ENCYCLOPÉDIE CHIMIQUE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. FREMY

Membre de l'Institut, professeur à l'École polytechnique, directeur du Muséum
Membre du Conseil supérieur de l'instruction publique

PAR UNE RÉUNION

D'ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, DE PROFESSEURS ET D'INDUSTRIELS

ET NOTAMMENT DE

MM. ARSON et AUDOUIN, ing. en chef des travaux chim. à la Compagnie parisienne du gaz
H. BECQUEREL, répétiteur à l'École polytechnique; BERTHELOT, sénateur, membre de l'Institut
BOUILHET, ing. dir. de la maison Christofle; M. BOURGEOIS, répétiteur à l'École polytechnique
BOURGOIN, professeur à l'École de pharm.; BOUTAN, ingénieur des Mines
BRESSON, ancien directeur des mines et usines de la Société autrichienne des chemins de fer de l'État
CAMUS, directeur de la Compagnie du gaz; An. CARNOT, directeur des études de l'École des mines;
CHASTAING, pharm. en chef de la Pitié; CLÈVE, profess. à l'Université d'Upsal; CUMENGE, ingén. en chef des mines
CURIE (J.), maître de conférences à la Faculté des sciences de Montpellier; DEBIZE, ingénieur en chef des manuf. de l'État
DEBRAY, membre de l'Institut; DECAUX, directeur des teintures des manuf. de l'État; DEHÉRAIN, prof. au Muséum
DITTE, professeur à la Faculté des sciences de Caen; DUBREUIL, président de la chambre de commerce à Limoges
DUCLAUX prof. à l'Instit. agronom.; DUPRÉ, s.-dir. du labor. municipal; DUQUESNAY, ing. des manuf. de l'État
EUVERTE, directeur des forges de Terre-Noire; De FORCRAND, docteur ès sciences; FUCHS, ing. en chef des Mines
GAUDIN, ancien élève de l'École polytechnique, prof. de chimie; GIRARD, directeur du laboratoire municipal
L. GRUNER, inspecteur général des mines; GUNTZ, maître de conférence à la Faculté des sciences de Nancy
HENRIVAUX, directeur de la manufacture des glaces de Saint-Gobain
JOANNIS, maître de conférences à la Faculté des sciences de Bordeaux; JOLY, maître de conférences à la Sorbonne
JOULIE, pharmacien en chef de l'hospice Dubois; JUNGFLEISCH, professeur à l'École de pharmacie
KOLB, administrateur de la Société des manufactures des produits chimiques du Nord
LEIDIÉ, pharm. en chef de l'hôpital Necker; LEMOINE, ing. en ch. des ponts et chaussées, examin. à l'École polytechnique
LODIN, ing. des mines; MALLARD, prof. à l'École des mines; MARGOTTET, prof. à la Faculté des sciences de Dijon
MARGUERITTE, président du conseil d'admin. de la compagnie paris. du gaz
MATBEY, dir. des houillères de Blanzy; MEUNIER (Stanislas), aide-natur. au Muséum; MOISSAN, agrégé à l'Éc. de pharm.
MOUTIER, examinateur de sortie a l'École polytechnique
MUNTZ, dir. des travaux pratiques de Chimie au cons. des arts et métiers; NIVOIT, profess. à l'École des ponts et chaussée
ODENT, anc. élève de l'École polytechnique; OGIER, dir. du laboratoire de toxicologie à la préfecture de police
PABST, chimiste principal au laboratoire municipal; PARMENTIER, profes. à la Faculté des sciences de Montpellier
PÉCHINEY, directeur des usines de produits chim. du midi; PERSOZ fils, directeur de la condition des soies
POMMIER, industriel; PORTES, pharm. en chef de l'hôpital de Lourcine; PRUNIER, prof. à l'École de pharmacie
RIBAN, directeur du laboratoire de la Sorbonne; ROSWAG, ingénieur civil des Mines
ROUSSEAU, s.-dir. du laboratoire de chimie de la Sorbonne; SABATIER, prof. à la Faculté des sciences de Toulouse
SARRAU, professeur à l'École polytechnique; SCHLAGDENHAUFFEN, prof. à l'École de pharmacie de Nancy
SCHLŒSING, prof. au Conservatoire des arts et métiers; SOREL, anc. ingén. des manuf. de l'État
TERREIL, aide-naturaliste au Muséum; TERQUEM, professeur à la Faculté de Lille
URBAIN, répétiteur à l'École centrale des arts et manufactures; VERNEUIL, professeur de chimie
VIEILLE, ing. des poudres et salpêtres; VILLIERS, agrégé à l'École de pharm.; VINCENT, prof. à l'École centrale
VIOLLE, prof. à la Faculté des sciences de Lyon; WELDON, membre de la Société royale de Londres, etc.

TOME X. — APPLICATIONS

TEINTURE ET APPRÊTS DES TISSUS DE COTON

Par Léon LEFÉVRE
Ingénieur Chimiste.

PARIS
Vve Ch. DUNOD, ÉDITEUR
LIBRAIRE DES CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES CHEMINS DE FER, DES MINES ET DES TÉLÉGRAPHES
49, Quai des Augustins, 49

1887

AVANT-PROPOS

Il y a quelques années, je sortais de l'École pour entrer dans l'industrie. Ce ne fut pas sans quelques hésitations que j'acceptai la lourde charge de diriger un établissement de teinture et d'apprêts de tissus de coton.

C'est qu'en effet, les études faites au laboratoire, si complètes et si générales qu'elles soient, ne sauraient remplacer entièrement les connaissances pratiques indispensables dans tous les métiers. De plus, la partie industrielle que les circonstances m'avaient fait embrasser manquait d'ouvrages techniques. On sait que ces ouvrages, s'ils ne remplacent pas entièrement la pratique, aident à l'acquérir.

On peut cependant, sur la teinture des tissus de coton, consulter avec fruit quelques travaux originaux ; mais ils sont incomplets et épars çà et là dans différents recueils, comme les bulletins des Sociétés savantes ou industrielles, etc. Quant à ce qui concerne les apprêts des mêmes tissus teints, on trouve à peine quelques descriptions de machines. On trouve encore moins de renseignements sur les procédés usités, sur les manipulations diverses que subit l'étoffe, etc.

Il fallait donc apprendre par soi-même. J'acquis, avec le temps, les notions pratiques du métier et arrivai bientôt à posséder l'expérience nécessaire.

Ce livre n'a pas d'autre objet que de faire profiter de mon travail ceux qui, en sortant des écoles, se trouvent dans une situation analogue à la mienne. Je ne me dissimule pas ce qu'il a d'incomplet. Le sujet étant neuf en grande partie, particulièrement en ce qui concerne les apprêts, les lacunes y seront forcément nombreuses. J'espère, avec le temps et les renseignements que je continue à recevoir, rendre un jour ce livre moins imparfait.

Ce sont, pour ainsi dire, des notes d'atelier développées et mises au net. Peut-être leur trouvera-t-on quelque utilité ?

J'adresse mes remerciements à MM. Grosselin père et fils, constructeurs-mécaniciens à Sedan; Mather et Platt, ingénieurs à Salford, près Manchester; Pierron et Dehaitre, constructeurs de machines à Paris; Tulpin frères, ingénieurs-constructeurs à Rouen, et particulièrement à M. Émile Welter, constructeur-mécanicien à Mulhouse, qui ont bien voulu me donner certains renseignements sur la partie technique des machines.

Je remercie aussi mon excellent ami M. Henri Monflier (E. C. P), du concours qu'il m'a apporté dans la rédaction de quelques passages.

Paris, novembre 1886.

PREMIÈRE PARTIE

TEINTURE

TEINTURE ET APPRÊTS DES TISSUS DE COTON

Par M. Léon **LEFÊVRE**

Ingénieur-Chimiste.

CHAPITRE PREMIER

I

Histoire du coton et des tissus de coton.

Le coton, — de l'espagnol *al godon*, de l'arabe *qothon*, *qutton*, *qutur*, *qutu* ou avec l'article *al qothon*, — est une bourre textile qui enveloppe les semences du cotonnier. Le cotonnier fut cultivé, dès la plus haute antiquité, en Égypte, dans l'Inde, en Assyrie, etc. Le mot *karpas*, employé dans *Esther*, désigne probablement le coton. (*Bible*, édition Cahen, t. XVI.) En sanscrit, le coton se nomme *kurpasum*, et, dans la langue actuelle des Hindous *carbosus*, deux mots qui, paraît-il, ont une frappante analogie avec l'hébreu *karpas*. Il y a tout lieu de supposer que, dès les premiers temps, les habitants de l'Inde employaient le coton à la fabrication des tissus. Hérodote, qui écrivait vers l'an 445 avant la naissance de Jésus, et qui est généralement regardé comme le plus véridique des historiens anciens, dit : « Les cotonniers portaient, au lieu de fruits, de la laine dont le peuple se faisait des habits, laquelle était bien plus belle et aussi meilleure que la laine des moutons. » Autre part, il ajoute que les peuples de l'Hindoustan portaient tous des vêtements de coton.

Il est permis cependant de faire ici une remarque, c'est que, dans l'antiquité, le mot *coton* paraît désigner toutes les bourres que donnent les végétaux, comme le mot lin indiquait les linéaments de toutes les plantes. Strabon, mort dans

l'année 35 de notre ère, parle de toiles de coton sur lesquelles étaient peintes des fleurs et qui venaient des Indes; et ailleurs, de tissus de coton destinés aux vêtements des gens du pays situé à l'extrémité du golfe Persique, pays où poussait le cotonnier. Dans son histoire naturelle, Pline l'Ancien, quarante ans environ après Strabon, nous apprend que le cotonnier était connu dans la Haute-Égypte, ainsi que dans la région du golfe Persique; on en faisait « de beaux vêtements pour les prêtres égyptiens »; et, « que ces magnifiques étoffes, pour leur moelleux et leur blancheur, ne pouvaient être comparées à aucune laine ».

Enfin Arrien, écrivain grec, vivant vers l'an 97 de notre ère, dit que les tissus de coton étaient un produit dont le commerce faisait grand trafic. Cet auteur, dans son ouvrage intitulé : *Periple du Pont-Euxin*, nous énumère les objets d'exportation et d'importation de plusieurs villes de l'Inde avec les Indiens et les Grecs, et nous voyons que ce coton de l'Inde était apporté par les Arabes à Aduli, port sur la mer Rouge. Les villes situées au delà de cette mer entretenaient un commerce suivi avec Patala, port sur l'Indus, Ariaki et Barygasa, actuellement Baroche, et recevaient des marchandises de coton de diverses sortes. Barygasa exportait une grande quantité d'étoffes de coton tirées des provinces voisines ou des contrées de l'Inde les plus éloignées. Mosalia, aujourd'hui Masulipatam, était célèbre par ses toiles de coton, de même que les fines toiles du Bengale étaient déjà, à cette époque, très-supérieures aux autres. Les Grecs les nommaient *gangitiké*, ce qui nous porte à supposer qu'elles venaient des bords du Gange. Voilà tout ce qui résulte de la lecture de ce qui reste des ouvrages d'Arrien.

Venues de l'Inde, les étoffes de coton et la manière de les préparer se répandirent en Perse et en Égypte, où les commerçants grecs venaient les acheter.

La consommation des tissus de coton à Rome et dans la Grèce ne fut pas cependant considérable, car les écrivains grecs et latins n'en font qu'une mention indirecte, tandis qu'ils parlent des autres produits venant d'Orient, par exemple, des épices, de l'or et de la soie, etc. C'était là un objet de luxe que les hommes n'osaient se permettre, dans la crainte d'être accusés de mollesse et d'élégance excessive dans leur habillement.

Pendant 1200 ans, cette branche de commerce reste le monopole des peuples de l'Orient et ne pénètre que peu à peu en Grèce et à Rome. Et, chose encore plus étonnante, il est certain que les Chinois, pourtant industriels et pourtant très-avancés en civilisation dès cette époque ancienne, ne travaillent les tissus de coton que depuis la fin du XIIIe siècle, alors que depuis deux mille ans, cette industrie florissait dans les Indes, pays si voisin de la Chine.

Vers le Xe siècle, les Sarrasins, maîtres de presque toute l'Espagne, importent le cotonnier dans le royaume de Valence. Séville, Grenade, Cordoue produisent bientôt des étoffes de coton très-estimées; il en est de même de Barcelone, qui devient rapidement le centre de transactions très-importantes.

En France, le premier auteur qui nous parle du coton est Villehardoin; il écrit au XIIe siècle (1167-1213). Joinville atteste dans son *Histoire de saint Louis*, qu'on en faisait alors des espèces de bonnets. Au XIVe siècle, les Italiens commencent à travailler le coton à Milan et à Venise. Les tissus se faisaient probablement avec des cotons filés venant de Syrie et de l'Asie Mineure. Il y a lieu

de présumer que ce fut également vers cette époque que la Turquie d'Europe connut l'art de tisser le coton.

Dans le Nouveau-Monde, il semble que le travail du coton ait été très-bien pratiqué par les Mexicains et les Péruviens, longtemps avant la découverte de leur pays par les Européens. Christophe Colomb, en 1492, trouva le coton à l'état sauvage dans Hispanolia (Haïti), et plus tard les explorateurs le trouvèrent plus au nord, sur les rives du Mississipi.

A partir des XIV[e] et XV[e] siècles, le coton fut très-employé : on le trouvait cardé et filé et il servait à faire des mèches de chandelles, des gants et des bonnets. A Lille, en Flandre, on le mélangeait déjà avec la laine pour fabriquer des étoffes légères désignées sous le nom de *bourats*. Le commerce du coton est entre les mains des Normands pendant les XIV[e], XV[e] et XVI[e] siècles.

On voit, par exemple, dans les archives municipales de Rouen, la mention pour les années 1541 et 1542 de quinze balles et demie de coton apportées par les Portugais et douze balles de coton par les Anglais; et en 1570 et 1571, « frizes de cotton blanc d'Angleterre, trois balles de draps de cotton d'Angleterre. »

D'autres indications nous montrent que le coton, amené dans les ports de Normandie au XVI[e] siècle, venait plus spécialement par les navires portugais.

Ce ne fut qu'au XVII[e] siècle que l'industrie du tissage des étoffes de coton s'introduisit en Angleterre, comme nous l'apprend Lowis Robert dans son *Trésor du commerce*, paru en 1641. Cependant les premières balles de coton avaient été apportées dans ce pays au commencement du XVI[e] siècle par les Gênois et les Vénitiens, suivant Aikin. Mais ce coton n'y était employé qu'à faire des mèches de chandelles.

En peu de temps, cette industrie se développe considérablement, surtout au XVIII[e] siècle, lorsqu'en 1764, Thomas Highs, fabricant de peignes à tisser, à Leigh (Lancashire), invente l'ingénieuse machine connue sous le nom de Jenny à filer (*spinning Jenny*).

Dans la dernière moitié du XVIII[e] siècle, après les importantes découvertes des Highs, des Hargraves, des Arkwright, des Crompton, des Cartwright, le commerce et la fabrication du coton prennent une extension, dont l'histoire est encore à nous montrer un second exemple.

En France, le premier atelier de tissage fut établi à Cernay, en Alsace, en 1750 (1).

En 1762, Mathias Risler, citoyen de Mulhouse, créa dans cette ville le premier tissage de toiles de coton qu'on ait vu réunir un certain nombre de métiers.

La première filature mécanique fut ouverte à Amiens, en 1775; peu après les filatures se répandirent dans la Picardie, la Flandre, la Normandie et l'Alsace.

L'introduction de la machine à vapeur et les grandes inventions des Oberkampf, des Jacquard et des Richard-Lenoir, devinrent le signal d'un progrès immense qui ne fit que s'accroître depuis, affirmant ainsi de plus en plus la

(1) Notes pour servir à l'histoire cotonnière dans les départements de l'est, par M. Émile Dolfus. — *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, t. XXVII, p. 435, 1855-57; et Notes pour servir à l'histoire de l'industrie cotonnière dans le département du Haut-Rhin, par M. A. Penot. — *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, t. XLIV, p. 145, 1874.

puissance commerciale de cette matière textile, que les Anglais ont honoré du nom de roi-coton : *The king cotton*. De fait, n'a-t-il pas prouvé sa royauté lors de la terrible crise cotonnière dont les effets se firent profondément sentir dans le monde civilisé tout entier? Et qui sait ce qu'il nous réserve dans l'avenir?

II

Historique de la Teinture.

C'est de l'Inde et des contrées avoisinantes que les Grecs et les Romains ont tiré en grande partie tous leurs arts, et celui de la teinture en particulier. D'après Hérodote, Strabon et Pline, c'est en effet dans ces pays que la teinture fut en usage dans les temps les plus reculés dont l'histoire fasse mention.

On lit dans la *Genèse*, que Jacob fit don à Joseph d'un vêtement très-riche par sa teinture, et dans un autre passage nous voyons qu'une esclave attacha un fil écarlate au poignet d'un des enfants de Thamar. Moïse parle aussi de tissus teints en rouge et de peaux de mouton jaunes et violettes.

Dans le livre de Job, les étoffes apportées des Indes sont décrites comme une chose merveilleuse pour la vivacité de leurs nuances. Enfin le Pentateuque donne encore la description des ornements du tabernacle, et nous voyons que plusieurs d'entre eux étaient de magnifiques étoffes teintes en différentes couleurs.

Citons aussi le témoignage d'Homère, ou du moins des poètes qui passent pour être Homère. Ils nous parlent des étoffes teintes en toutes couleurs avec un ton de profonde admiration.

La teinture la plus admirée et la plus appréciée des anciens était la teinture en pourpre. Si nous voulons en croire les récits que nous ont laissé les écrivains anciens, il est probable que la découverte s'en fit à Tyr, en Phénicie. C'est à cette industrie que cette ville célèbre dut son grand renom et ses immenses richesses. On a entouré cette découverte d'un certain mystère, et on a même fait à son sujet plusieurs contes d'une authenticité plus que douteuse. Ce qu'il y a de certain, c'est que les Égyptiens connaissaient la pourpre du temps de Moïse.

La pourpre de Tyr, dont le prix était excessivement élevé, était remarquable

par l'éclat de sa nuance et par sa grande solidité. Dès les premiers temps, les prêtres, profitant de son éclat, lui attribuèrent un caractère sacré et s'en emparèrent pour marquer les hautes dignités. De nos jours, si la couleur a disparu, le nom s'est conservé dans la hiérarchie sacerdotale.

Presque partout, d'ailleurs, elle fut l'attribut de la haute naissance et des dignités. Rome, dès sa fondation, en revêtit ses premiers magistrats ; mais bientôt l'usage en devint général parmi les classes opulentes de cette grande cité, jusqu'à ce que les empereurs se réservassent le droit de la porter et édictassent la peine de mort contre ceux qui voudraient s'en revêtir. L'expression *prendre la pourpre* devint alors synonyme de se faire proclamer empereur. Le résultat de cette interdiction fut la cause, à n'en pas douter, de la disparition de cette teinture dans l'Occident ; l'Orient la conserva jusque vers le XI[e] siècle. On trouvera d'ailleurs dans les ouvrages de Richter, Réaumur et principalement de Bischoff (1), l'histoire complète de cette couleur si célèbre dans l'antiquité.

Tout récemment, M. Berthelot a communiqué à l'Académie (2) le procédé employé par les anciens pour teindre en pourpre, d'après un fragment des œuvres de Démocrite, philosophe grec, mort en 357 avant l'ère chrétienne ; ce fragment se trouve parmi les manuscrits grecs de la Bibliothèque nationale.

Ce n'est qu'au siècle d'Alexandre que les Grecs cherchèrent à donner quelque perfection aux autres couleurs. Chez les Romains, les nouvelles mariées portaient un voile jaune, couleur réservée aux femmes.

D'après Bischoff (*loc. cit.*), les substances dont les anciens faisaient usage étaient l'alun qu'ils employaient à l'état impur, l'orcanète, le sang des oiseaux, employé par les juifs, le fusain, le genêt, la violette, l'écorce de noyer et le brou de noix, la garance et le vouède. Le savon leur était inconnu, ils y suppléaient par l'emploi de diverses plantes et des cendres.

Au V[e] siècle, tous les arts s'éteignirent en Occident ; dans un manuscrit du VIII[e] siècle intitulé : *Diss de textrina et vestibus de seculor rudium antiq. ital.*, on trouve quelques descriptions de procédés de teinture ; mais d'après Berthollet, le latin, qui est presque inintelligible et rempli de lacunes, ne permet pas de se faire une idée juste de ces procédés.

L'Orient resta donc jusqu'au XII[e] siècle l'unique centre d'où l'on tira les objets de luxe. Pendant les croisades, les Vénitiens, profitant de ces grands mouvements de l'Occident vers l'Orient, fondèrent leur puissance commerciale, rapportèrent d'Orient les procédés de teinture et établirent à Venise le centre de cette industrie.

En 1300, un négociant de Florence découvrit par hasard la teinture en orseille, mais conserva quelque temps son procédé secret. Les arts continuèrent à être en progrès chez les peuples de l'Italie pendant un long espace de temps. C'est en 1429, à Venise, que parut le premier ouvrage où sont décrits les pro-

(1) *Fabii colomme lincœy purpura; G. gottlob Richter.*
de Purpuræ antiquo et novo pigmento; Réaumur, Mém. de l'Acad.. 1711.
Bischoff, *Versuche einer geschicte der farberkunst, etc.*, 1780.

(2) *Comptes rendus*, 1883.

cédés employés dans la teinture. Il était intitulé : *Mariegola de l'arte dei tentori*. En 1510, ce recueil fut considérablement augmenté.

Mais un ouvrage beaucoup plus intéressant fut publié en 1548, par un nommé Rosetti. Il a pour titre : *Plictho de l'arte de tentori che insegna tenger panni, telle banbasi et sede, si per l'arte magiore, come per la commune de Vinczia*, 1548. Il n'est pas parlé dans ce traité de la cochenille et de l'indigo, bien que l'indigo fût connu des Indiens dès la plus haute antiquité. Il est probable que l'on n'en faisait pas encore usage en Italie à l'époque où parut l'ouvrage de Rosetti.

C'est aussi au XVI[e] siècle qu'eut lieu l'introduction en Europe de la cochenille. Cet insecte, originaire du Mexique, fut remarqué par les compagnons de Cortez. Celui-ci, ayant fait connaître en Espagne l'usage qu'en faisaient les Mexicains pour teindre leurs étoffes, reçut l'ordre, en 1523, de faire multiplier l'insecte précieux. Peu de temps après, la cochenille était introduite en Europe. C'est un chimiste allemand qui trouva le procédé de teindre en écarlate à l'aide de la dissolution d'étain.

Pendant que l'Italie, et surtout Venise, connaissaient presque exclusivement l'art de la teinture, cet art s'introduisait cependant peu à peu en France, et à l'époque où nous sommes arrivés, c'est-à-dire au XVI[e] siècle, Gilles Gobelin établit une teinturerie à l'endroit même qui porte encore son nom. Gobelin eut connaissance, par un peintre flamand, du secret de teindre en écarlate, et bientôt il passa maître dans l'art de faire cette couleur. Ce succès étonna fort ses contemporains — qui avaient si peu confiance dans son entreprise qu'ils l'avaient surnommé la Folie Gobelin, — à tel point qu'ils crurent que l'artisan avait fait un pacte avec le diable. C'était alors le bon temps des superstitions, dont aujourd'hui encore on a tant de mal à se débarrasser.

Notre grand ministre Colbert donna une vigoureuse impulsion au commerce et à l'industrie de son pays; il appela en France les artisans les plus habiles des autres nations, créa des manufactures, et, en 1672, publia une instruction pour les teintures des laines, sous ce titre : *Instruction générale pour les teintures des laines et manufactures de toutes nuances et pour la culture des drogues ou ingrédients qu'on emploie*. Cette instruction nous montre que, dans tous les temps, même les plus grandes intelligences n'ont pu se débarrasser des préjugés de leur époque.

A côté de sages règlements nous y voyons des restrictions mesquines qui nous semblent bien petites. Ainsi, par exemple, il était défendu de mettre de l'indigo dans les cuves à pastel au delà d'une proportion déterminée (1).

(1) Condorcet, dans l'édition qu'il a publiée à Kebl, du *Siècle de Louis XIV* de Voltaire, s'exprime ainsi :

« Quelques artistes ayant donné à Colbert des mémoires sur la méthode de fabriquer différentes « espèces de tissus, sur l'art de la teinture, etc., il s'imagina d'ériger en lois ce qui n'était que la « description des procédés usités dans les meilleures manufactures; comme s'il n'était pas de la « nature des arts de perfectionner sans cesse leurs procédés, comme si le génie d'invention pou- « vait attendre pour agir la permission du législateur; comme si les produits des manufactures ne « devaient pas changer, suivant les différents modes de se vêtir, de se meubler. On condamnait à « des peines infamantes les ouvriers qui s'écarteraient des règlements établis..... »

L'indigo fut une des grandes acquisitions de la teinture, mais il fut difficilement accepté. Interdit en Angleterre sous le règne d'Élisabeth, de même d'ailleurs que le bois de campêche, il fut également proscrit en Saxe ; il est même traité de couleur corrosive, d'aliment du diable (Bischoff, *loc. cit.*). En France on voit, par l'ordonnance de Colbert, que de pareils préjugés existaient.

Cette ordonnance fut réimprimée en 1708 sous le titre suivant : *Le teinturier parfait, ou instruction nouvelle générale pour la teinture des laines*, etc. Puis, en 1716, on traduisit en français l'ouvrage de Rosetti, de 1548, sous le titre : *Suite du teinturier parfait ou l'art de teindre les laines, soies, fils, peaux, poils, plumes*, etc., *comme il se pratique à Venise, Gênes, Florence et dans tout le Levant, et la manière de passer en chamois toutes sortes de peaux; traduit de l'Italien. Paris*, 1716.

La révocation de l'édit de Nantes vint porter un coup terrible à la prospérité commerciale de la France et son industrie fut longue à s'en relever. Enfin, grâce aux travaux de Le Pileur d'Apligny, qui publia, en 1776, un traité sur l'*Art de la teinture des fils et des étoffes de coton*, de Dufay, Hellot, Macquer et aux ouvrages qu'ils publièrent, la teinture redevint florissante en France. Puis le traité de Berthollet sur l'*Art de la teinture* marque la dernière étape des progrès de cet art, au commencement de notre siècle.

La chimie, sortant enfin des énigmatiques formules des alchimistes, grâce au puissant génie de Lavoisier, entre dans une voie nouvelle qui bientôt deviendra féconde en grandes découvertes. Berthollet applique les nouvelles idées aux procédés de teinture et donne une nouvelle méthode de blanchiment des tissus et, si en teinture il ne put arriver à élucider les questions nombreuses de cet art, on peut dire que c'est lui qui fonda le blanchiment sur des principes encore appliqués intégralement de nos jours.

La teinture en resta donc, malgré les efforts de Berthollet et de ceux qui le suivirent, notamment de l'illustre M. Chevreul, à de vagues formules empiriques et s'y maintint malheureusement longtemps. Mais nous ne sommes pas loin de cette révolution qui devait la transformer profondément, en substituant les matières colorantes artificielles aux matières colorantes naturelles.

En 1856, M. Perkin découvrit le mauve d'aniline, ou *mauvéine;* ce fut le premier violet d'aniline livré au commerce ; la fuchsine fit son apparition trois ans après, en 1859 ; puis Girard et de Laire découvrirent le bleu de Lyon l'année suivante. Le mouvement en avant est donné, les découvertes succèdent aux découvertes. Bientôt apparaissent les verts, les violets Hoffmann, le brun de phénylène-diamine, la safranine, enfin l'alizarine artificielle. Là, il y eut un temps d'arrêt, puis suivirent les phtaléines, les couleurs azoïques, le vert malachite et tout récemment l'indigotine artificielle. Cette fécondité est loin d'être épuisée ; chaque jour voit naître de nouveaux colorants, dont beaucoup il est vrai, ne vivent comme les roses que l'espace d'un matin.

Cette puissante extension des matières colorantes artificielles, des couleurs d'aniline, ne se fit pas sans amener de profondes transformations dans les procédés de teinture. En trente ans ils ont été complètement modifiés. On se tromperait cependant, dit M. le docteur Reimann dans une communication faite à la Société d'encouragement de Berlin, en admettant que tous les progrès réa-

lisés par la teinture moderne découlent de cette unique cause. On peut, au contraire, soutenir que les plus importantes et les plus intéressantes de ces transformations, ne consistent pas dans les procédés de fixation des nouvelles couleurs, mais bien dans un perfectionnement intelligent des vieilles méthodes, dans la simplification des recettes et des procédés, dans l'utilisation des anciennes matières colorantes sous des formes nouvelles.

Ces paroles de M. le docteur Reimann peuvent surtout s'appliquer à l'industrie des toiles peintes, à l'impression des étoffes, mais nous ne croyons pas qu'elles puissent être acceptées sans quelques restrictions pour la teinture proprement dite qui, disons-le, est restée beaucoup en arrière. Car, si la connaissance des compositions colorantes est assez répandue chez les imprimeurs, si les nouvelles méthodes de fixage, dont il est rare qu'on fasse mystère, sont au bout de peu de temps livrées à la publicité, grâce à l'esprit libéral qui anime la plupart des industriels en toile peinte, il n'en est point de même en ce qui concerne la teinture. Elle suit trop souvent encore la vieille routine et tend toujours à s'entourer, bien inutilement, d'un mystère impénétrable.

Malgré cela, elle a fait d'incontestables progrès, et si elle n'est pas aujourd'hui ce que l'on peut appeler une science dans toute l'acceptation du mot, elle tend à le devenir, à rejeter les vieilles traditions et à marcher résolument dans la voie des réformes et du progrès.

III

De quelques genres de tissus de coton et du traitement préparatoire qu'ils doivent subir avant d'être teints.

Le coton confectionné comme étoffe fournit différents genres de tissus dont les principaux sont le calicot, la percale, le croisé, le jaconas, la mousseline, le velours de coton, le barrège et l'organdi. Tous n'ont pas la même importance au point de vue de la teinture; la consommation du calicot est bien supérieure à celle des autres tissus. Nous allons passer rapidement en revue les divers genres plus spécialement appelés à être teints.

CALICOT

Le mot calicot vient de Calicut, ville de l'Hindoustan. Le calicot est pour ainsi dire le point de départ de tous les autres tissus de coton ; mais quoique tissu primitif il est encore celui dont la consommation soit la plus grande.

Le calicot est un tissu de coton lisse, dont les dimensions en largeur varient considérablement ; sa finesse varie également beaucoup : elle va du n° 12 en chaîne et 15/18 en trame jusqu'à 60/20 en chaîne et 80/100 en trame. Ces derniers degrés de finesse sont plus généralement désignés sous le nom de percales.

L'armure du calicot ordinaire est l'armure taffetas ; pour les calicots croisés c'est l'armure sergé.

Dans l'Est, les tissus sont classés par le nombre de portées. Chaque portée représente 40 fils de chaîne, par conséquent dans un tissu de 70 portées il y a 2,800 fils de chaîne.

Commode pour la laize de 90 centimètres ou 3/4, qui est la plus usitée en Alsace, cette désignation par portées n'est pas très-claire quand la largeur change.

En Normandie, le classement des tissus se fait par comptes. Un compte correspond à 100 fils de chaîne, en 115 centimètres de tissu soit 120 centimètres d'empeignage. Ainsi le compte 30 est une étoffe tissée dans une chaîne de 3,000 fils répartis sur les 115 centimètres. Ce mode de compter s'applique à toutes les laizes ; on fabrique le compte 30 en 120 centimètres tout comme en 80 centimètres. Les calicots pour la teinture et l'impression sont habituellement dans les largeurs de 80 à 90 centimètres ; mais il s'en fait de 105, 120 et 135 même de 150 et 180 pour les satinettes. Nous en avons également vu en 65 centimètres : ce fait est assez rare et provenait d'une commande spéciale pour la reliure.

CRETONNE

Les cretonnes — de Creton, nom du manufacturier qui les fabriqua le premier, — sont des calicots faits avec des cotons de numéros très-gros variant de 14 à 22 en chaîne et de 16 à 24/26 en trame. On consomme aujourd'hui presque autant de cretonnes teintes que de cretonnes simplement blanchies.

CROISÉS DE COTON

Les tissus désignés sous cette dénomination, sont des toiles de coton traitées dans des conditions identiques à celles des calicots et des madapolams pour les

comptes de chaînes et de trames ; la seule différence consiste dans le tissage, qui pour les croisés de coton se fait avec l'armure sergé avec ou sans envers. On en fabrique soit pour la vente en blanc, l'Algérie par exemple en consomme de grandes quantités, soit pour la teinture ou l'impression.

On a l'habitude de distinguer les croisés d'après leur nombre de côtes que l'on compte en plaçant un compte-fils sur le tissu, de manière à ce que l'une des arêtes du carré soit parallèle aux côtes.

FUTAINE

C'est une étoffe de coton qui est croisée et tirée à poil quelquefois des deux côtés, dans d'autres, d'un seul côté. Son nom lui vient de *Fostat*, faubourg du Caire, d'où l'on apportait cette étoffe. Elle sert principalement pour doublures. On la teint généralement en gris.

LONGOTTES

C'est un tissu plus gros et plus lourd que les calicots ordinaires. Il pèse de 30 à 40 kilogrammes les 100 mètres. La laize varie de 70 à 90 centimètres. Cette étoffe se tisse de même que le calicot par l'armure taffetas.

Rouen et les environs sont les grands centres de production des longottes. On en teint beaucoup en rouge turc après les avoir lainées.

SATINS DE COTON

Les satins de coton sont destinés généralement à l'ameublement, cependant on les emploie aussi pour la doublure. On les traite dans les qualités fortes et à disposition par une bande satin et une bande de taffetas.

FINETTE

C'est une étoffe croisée à huit côtes, elle se tisse par l'armure sergé ; la laize est de 80 centimètres. La finette est toujours tirée à poil des deux côtés. On la teint en différentes couleurs, elle est employée spécialement pour la doublure.

BOUGRAN

Le bougran est un tissu grossier dont la qualité est généralement 10/12 fils. Fortement gommé, comme nous le verrons en traitant des apprêts, il sert pour

les parties du vêtement qui ont besoin de soutien ; on l'utilise également dans la chapellerie.

La plupart des renseignements qui précèdent ont été tirés de l'excellent ouvrage de Bezon.

TRAITEMENT PRÉPARATOIRE DES TISSUS

Les teinturiers travaillent généralement à façon, ce sont donc leurs clients qui leur envoient les marchandises soit directement, soit ordinairement par l'intermédiaire des tisseurs.

Les tissus arrivent à la teinturerie en paquets de quatre ou cinq pièces; ces paquets portent, marqués au crayon en gros caractères, des lettres et un numéro d'ordre ainsi que la qualité du tissu. Les lettres sont les initiales du nom du négociant, et le numéro est un numéro de série.

Le teinturier reçoit en même temps de son client ce que l'on appelle une *note de disposition* ou *note de teinture*, sur laquelle sont reproduits les mêmes lettres et numéros que ceux marqués sur les paquets. En face de ces indications, se trouvent la désignation de la nuance à appliquer aux tissus et du genre d'apprêt à leur donner.

Avec cette note en main, le teinturier va *reconnaître* l'envoi, c'est-à-dire qu'il classe les paquets par les numéros de série qu'ils portent. Une série comprend généralement un nombre quelconque de pièces destinées à être teintes de la même nuance et à être apprêtées de la même façon. Une fois le classement opéré, et les paquets rangés par mises, on coupe les cordes qui les retiennent et on imprime à l'encre grasse sur le chef de chaque pièce (1) les lettres initiales du nom du client et le numéro de la série.

Si les pièces sont destinées à la teinture en noir cette marque ne suffit pas, car elle disparaîtrait sous la teinture; alors dans ce cas on les marque avec un fil, c'est-à-dire que l'on dessine le contour des lettres marquées à l'encre grasse à l'aide de fil. Ce travail, qui se fait à la main et très-rapidement, est appelé *brodage*.

Une précaution à prendre dans la marque des pièces c'est de ne pas mettre trop d'encre grasse, car il arrive souvent que dans les différentes manipulations mécaniques que subit le tissu, spécialement dans le calandrage, l'encre des lettres le traverse, quelquefois même pénètre assez profondément les plis voisins, de telle sorte que l'on est obligé de sacrifier plusieurs mètres de la pièce, ce qui est une perte assez sensible.

Les tissus destinés à être teints sur écru sont portés directement à l'atelier de teinture, ceux qui doivent être blanchis avant la teinture s'en vont au blanchiment; pour les pièces devant recevoir un apprêt glacé, il est de toute nécessité de les griller, aussi passent-elles avant toute autre manipulation, à la machine à griller que nous décrirons en parlant des machines employées dans les apprêts.

(1) Le chef d'une pièce est le commencement de la pièce.

Enfin, si la marchandise demande à être lainée, avant tout autre travail elle subit l'action de la machine à lainer que nous décrirons également au même endroit.

Les pièces, une fois blanchies, grillées ou lainées, reviennent à l'atelier de teinture pour y subir divers traitements selon la nature de la couleur à leur appliquer.

Les tissus restés en écru demandent à être dégommés avant d'être teints; pour ceux qui seront teints en noir, ils passeront de suite dans la cuve à mordancer dont un des compartiments renferme de l'eau bouillante qui a pour but de désagréger et d'ôter en grande partie le parement déposé sur les fils pour les opérations du tissage. Si l'on a à teindre des écrus en autres couleurs que le noir, on les passera dans la cuve à dégommer qui renferme de l'eau bouillante à laquelle on peut ajouter de l'orge germée pour achever le dégommage. Les pièces une fois dégommées sont montées au foulard de préparation, c'est-à-dire enroulées, et de là elles passent dans les autres foulards pour être teintes. Le même traitement est réservé aux tissus grillés ou lainés destinés à la teinture sur écru.

Les tissus blanchis sont portés du blanchiment, qui autant que possible doit être séparé de la teinture, au foulard de préparation; là elles sont enroulées puis vont aux autres foulards pour subir les traitements nécessaires. Il importe que les foulards et les gigues soient bien disposés pour éviter toute fausse manœuvre qui occasionnerait des pertes de temps. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les taches, c'est là une des plus grandes difficultés de la teinture. Il faut une grande surveillance et surtout de bons ouvriers.

Ce sont dans ces circonstances certainement que l'industriel ne devra pas hésiter à rendre l'ouvrier soigneux, attentif et habile en stimulant son amour-propre et en l'intéressant dans les bénéfices. Mais c'est là, une question qu'il nous est seulement permis de signaler en passant; nous avons cru devoir cependant appeler l'attention des industriels sur ce point qui a déjà reçu une sanction pratique et heureuse dans nombre d'établissements.

Les autres manipulations que subit le tissu seront décrites en traitant des modes de teinture des diverses couleurs, il est donc inutile d'y insister ici. Ajoutons seulement qu'après la teinture, les tissus sont essorés ou séchés soit aux séchoirs à vapeur, soit à l'air, puis apprêtés.

CHAPITRE II

Machines et appareils employés dans la teinture des tissus de coton.

Il est difficile d'établir une classification rationnelle des machines et des appareils employés pour la teinture des tissus de coton.

Il nous semble cependant que l'on pourrait les diviser en trois catégories : dans la première, les machines utilisées pour la teinture des pièces en « boudin ou boyau » (cuves à mordancer, à teindre, à passer en chaux, clapots, essoreuses, squeezers, etc.); dans la seconde, les appareils dont on se sert pour teindre les étoffes « au large » (foulards divers, cuve à dégommer, double-jiggers, etc.); enfin dans la troisième, les appareils divers spéciaux (cuves à teindre en bleu indigo, à vaporiser, à laver au large, etc.).

Nous ne nous faisons aucune illusion sur ce que peut avoir d'arbitraire une classification ainsi comprise, et nous savons que les appareils d'une classe sont susceptibles de rentrer dans une autre et *vice versa*, suivant le point de vue auquel on se place; mais toute factice qu'elle soit, elle met un peu d'ordre dans les nombreuses machines que nous allons décrire; nous ne pouvons lui demander plus.

PREMIÈRE CATÉGORIE

CUVE A MORDANCER

La cuve à mordancer ou à *piéter*, en terme technique, est une cuve en bois rectangulaire divisée en trois compartiments (*fig.* 1.). Le premier contient de

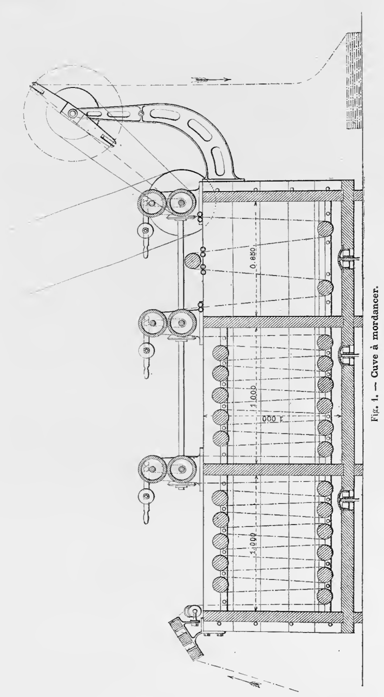


Fig. 1. — Cuve à mordancer.

l'eau, le second renferme une dissolution d'extrait de châtaigner, et le troisième est destiné au pyrolignite du fer ou à un mélange de pyrolignite de fer et de pyrolignite d'alumine.

Le tissu passe dans un embarrage situé à l'avant de la machine, pénètre dans le compartiment à l'eau, et là, il est guidé dans sa course par deux séries de rouleaux situées, l'une à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure de la cuve. A sa sortie il est exprimé entre deux rouleaux animés d'un mouvement de rotation à l'aide d'un engrenage conique; le supérieur fait pression sur l'inférieur. Il passe ensuite dans le bain de la matière tannante (généralement extrait de l'écorce de châtaignier). Le compartiment renfermant ce bain offre la même disposition que le précédent. Le tissu en sort pour être exprimé de nouveau entre deux rouleaux identiques aux premiers, puis entre dans la partie de la cuve contenant le pyrolignite. Il en ressort pour être en dernier lieu essoré grossièrement par deux rouleaux d'appel et est *faudé* par un *bonhomme* à deux branches.

Les bains sont chauffés par des serpentins en cuivre percés de trous, et dans lesquels circule la vapeur. Une soupape, située au fond de chaque compartiment, permet de les vider. Au-dessus de la cuve se trouvent disposés des robinets communiquant avec un réservoir d'eau, un par compartiment, ce qui permet de les remplir très-facilement.

Cet appareil, dont le fonctionnement est simple et rapide, est d'un emploi économique. On peut arriver à mordancer cent vingt à cent cinquante pièces de cent mètres par journée de dix heures de travail.

CUVE A PASSER EN CHAUX

C'est une cuve à roulette, c'est-à-dire une cuve dans laquelle se trouvent deux séries de rouleaux creux en cuivre, — le bois serait trop rapidement détruit par l'alcalinité de la liqueur — placés horizontalement et pouvant tourner librement autour de leur axe central; l'une de ces séries est située presque à fleur du bain, l'autre un peu au-dessus du fond de la cuve. La pièce entre par un bout, passe sur les rouleaux et, en sortant, est exprimée par des cylindres en bois munis d'une pression.

Un bassin renfermant l'eau de chaux est placé au-dessus de la cuve. Un tuyau partant du fond de ce bassin amène l'eau dans la cuve.

CUVE A TEINDRE

Cette cuve est généralement en bois. Au-dessus se trouve un cylindre en bois garni de lattes sur lequel passent les pièces en forme de corde et cousues bout à bout. Il se forme des plis qui s'amassent au fond du bain, puis le tissu tiré à la partie supérieure remonte, fait un tour, vient de nouveau se déposer en

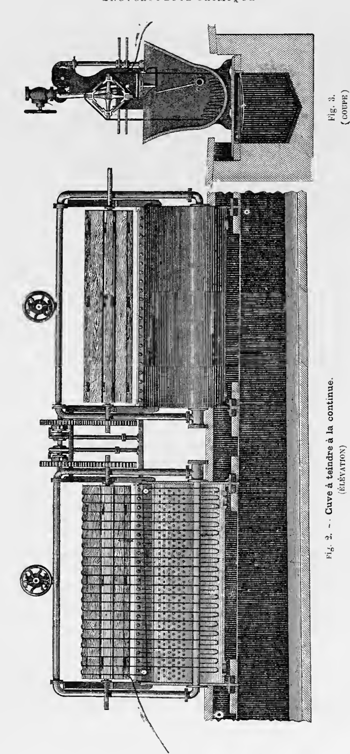


Fig. 2. — Cuve à teindre à la continue.
(ÉLÉVATION)

Fig. 3.
(COUPE)

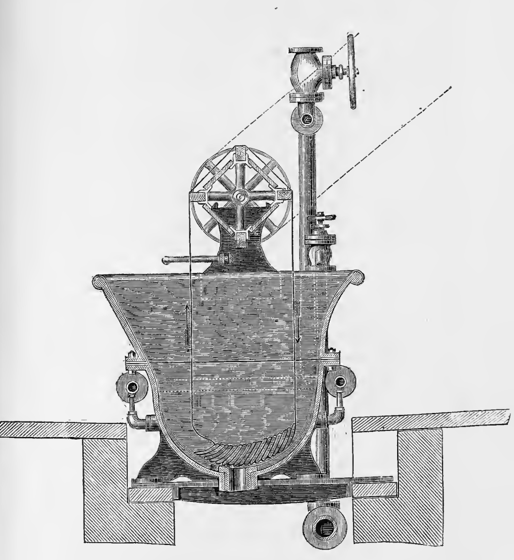


Fig. 4 — Coupe d'une cuve à teindre.

plis au fond de la cuve. Pour empêcher les pièces de se mêler, on les fait passer entre des chevilles qui séparent les tours de spirale à l'endroit où ceux-ci émergent du bain. D'ingénieuses dispositions sont parfois adoptées pour arrêter l'appareil quand il se forme un nœud. Ainsi les chevilles peuvent être fixées sur un axe en fer susceptible de faire un quart de tour et de déclencher par ce mouvement la transmission qui fait tourner le cylindre.

La cuve est couverte au moyen d'un toit en bois formé par des panneaux mobiles autour d'une charnière et pouvant se rabattre pour donner accès dans la cuve. On peut chauffer le bain à l'aide de la vapeur arrivant par un tuyau, et afin que les jets qui s'en échappent ne mêlent pas les boudins du tissu, on met une planche devant. Au fond de la cuve se trouve un cylindre creux en cuivre qui guide les pièces. Une soupape, manœuvrée par un levier, permet de vider l'eau du bain. La cuve est alimentée au moyen d'un tuyau communiquant avec un réservoir.

Ce genre de cuve est construit par MM. Tulpin frères, de Rouen.

Le bain de teinture à spirale, de MM. Mather et Platt, constructeurs à Salford, près Manchester, est très-employé.

Les figures 2 et 3 montrent en coupe et en élévation la disposition de ces cuves. Elles sont en fonte, leurs dispositions ne diffèrent pas beaucoup des précédentes. La séparation longitudinale du bain de teinture est effectuée par un diaphragme percé de trous.

Mais où la disposition devient originale, c'est dans l'entrée des pièces. Les pièces entrent d'un côté de la cuve et arrivent au bout d'un temps régulier à l'autre bout, ayant été successivement en contact avec toutes les parties du liquide. Une fois l'extrémité opposée à celle d'entrée atteinte, il suffit pour rendre la circulation continue, de coudre la première pièce à la suite de la dernière et de la faire revenir, sur des roulettes disposées à cet effet, vers l'autre côté du bain d'où elle était partie.

La disposition en spirale est avantageuse, et comme nous le disions, elle est employée presque partout.

La teinture commence à basse température et l'on chauffe doucement au moyen d'un tuyau de vapeur perforé qui occupe le fond de la cuve et la traverse dans toute sa longueur.

La figure 4 montre la coupe d'une cuve dont la disposition est un peu différente de celle que nous venons de décrire.

MACHINES A LAVER

On peut employer différentes machines, la plus simple est la machine à laver dite *clapot.*

Clapot. — Le clapot, trop connu pour que nous le décrivions minutieusement, est formé de deux rouleaux en bois exerçant une certaine pression l'un sur l'autre, d'un diamètre assez considérable, $0^{m}50$ en général. Le rouleau inférieur est entouré de cordes en aloès. En sortant, le tissu passe sous un petit rouleau

presseur. On installe ce clapot au-dessus d'une rivière ou d'un bassin en briques revêtu de ciment. Au bas de l'appareil existe un rouleau qui maintient les plis, plis qui sont guidés par un râteau en bois.

La figure 5 de la planche IX montre une disposition un peu différente dont on comprend facilement le fonctionnement.

Machine à laver continue à trois traquets à six pans. — Cette machine, construite par M. Émile Welter, de Mulhouse, convient au lavage des tissus demandant à ne pas être fatigués. Elle agit en effet par battage et non par compression comme c'est le cas pour les clapots. Son effet de rinçage est très-énergique et elle demande peu d'eau pour opérer un lavage complet.

Elle possède une disposition ingénieuse, qui consiste en ce que le râteau est relié au débrayage qui arrête immédiatement la machine si les plis venaient à s'accrocher à l'une des dents.

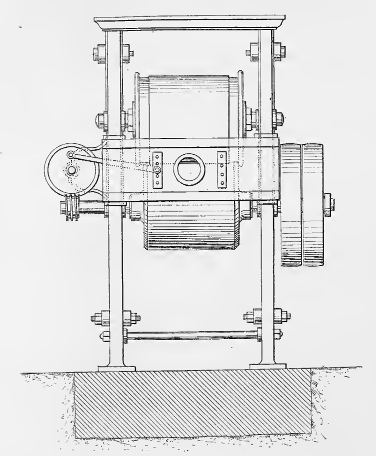


Fig. 6. — **Machine à exprimer ou squeezer.**

Machine à exprimer ou squeezer. — Une fois les pièces lavées, il importe

de les exprimer et de les détordre pour les passer aux séchoirs ou pour les apprêter. Tel est le but de l'appareil à exprimer et de la machine à détordre.

La machine à exprimer ou *squeezer* se compose de deux rouleaux de bois très-courts par rapport à leur diamètre, recouverts de quelques mètres de tissu pour mieux exprimer. Le cylindre inférieur reçoit le mouvement, le cylindre supérieur agit comme compresseur et on peut régler sa pression à l'aide de leviers.

M. Welter a modifié un peu cette disposition, il emploie deux rouleaux, l'un en laiton, l'autre en coton de 0^m35 de diamètre sur 0^m30 de longueur (*fig.* 6). Devant les rouleaux se trouve une planche en bois munie d'une lunette en faïence par laquelle passe le tissu. Cette planche est animée d'un mouvement horizontal de va-et-vient, parallèlement aux axes des cylindres, afin que l'action de la pression ne se portant pas sur la même place l'usure des rouleaux soit régulière.

Généralement on place les squeezers devant la machine à détordre.

Machine à détordre ou détordeuse. — Elle se compose d'une plate-forme élevée de 5 à 6 mètres au-dessus du sol et sur laquelle se tient un ouvrier. Les montants de cette plate-forme supportent deux rouleaux d'appel entre lesquels passe la pièce encore en boudin venant de la machine à exprimer. Dès qu'elle arrive à la portée de l'ouvrier, celui-ci la saisit et l'élargit de telle sorte qu'elle passe au large entre les rouleaux. Elle redescend attirée par deux autres rouleaux situés plus bas et qui complètent le travail de l'ouvrier; finalement la pièce est reçue sur une table auprès de la machine.

MACHINES A SÉCHER

Les moyens de sécher après teinture sont les mêmes que ceux employés pour sécher les tissus apprêtés; nous renvoyons au chapitre traitant des machines destinées aux apprêts pour la description des appareils usités.

MACHINES A ESSORER

Au lieu de sécher après teinture, on se contente le plus souvent d'essorer les pièces à l'aide d'essoreuses. Les essoreuses — dont le principe repose sur les effets de la force centrifuge — appelées aussi *turbines* ou *hydro-extracteurs* et par abréviation *hydro*, sont destinées à extraire des pièces, la majeure partie de l'eau dont elles sont imprégnées au sortir de la teinture. L'organe principal consiste en un panier circulaire en cuivre de 0^m80 à 1^m50 environ de diamètre, percé de trous, ou mieux, formé de fils continus, également en cuivre qui, laissant entre eux plus d'espace pour l'écoulement de l'eau, permettent de faire fonctionner l'appareil avec une vitesse moins grande. Quant au mécanisme qui donne le mouvement à l'appareil, il diffère beaucoup suivant les constructeurs.

On peut faire usage de courroies et de cônes de friction comme dans les essoreuses représentées par les figures 7 et 8 qui sont commandées l'une (*fig.* 7) par des cônes de friction et l'autre (*fig.* 8) par courroies et poulies. La transmis-

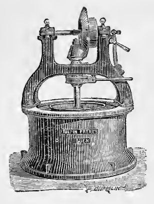


Fig. 7. — **Essoreuse construction Tulpin, avec commande en dessus par cônes de friction.**

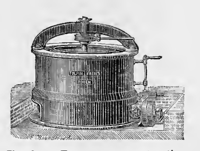


Fig. 8. — **Essoreuse, construction Tulpin, avec commande en dessous par poulie et courroie.**

sion du mouvement s'opère dans la première, au-dessus du bâti de la machine ; dans la seconde au bas de l'appareil, au-dessous du panier. Ces deux essoreuses sont munies d'un frein comme on peut le voir sur les figures.

L'emploi de moteurs à vapeur adhérents au bâti de la machine, est préférable, dans certaines circonstances, aux systèmes que nous venons d'examiner. Dans ce cas, la commande a lieu au-dessous de l'appareil. L'application de ce genre de moteur présente l'avantage d'arriver progressivement à la vitesse normale; la machine est en outre indépendante de la transmission de l'usine.

Dans les essoreuses construites par MM. Pierron et Dehaitre (*fig.* 9), nous trouvons ce principe appliqué. Le panier est muni d'un frein dont on voit le levier de commande sur le côté gauche de la figure. Elles sont commandées en dessous; cette commande évite les taches d'huile et présente une grande facilité pour le chargement et le déchargement du panier.

MM. Manlove, Alliott, Fryer et Cᵉ, de Nottingham, ont encore apporté une nouvelle modification à ces appareils. Le panier est terminé, à sa partie inférieure, par un arbre coudé faisant office de manivelle et commandé directement par un petit moteur à vapeur fonctionnant à une vitesse de huit cents à mille tours par minute. Le panier fait lui-même fonction de volant.

L'appareil repose sur trois boulets, ce qui fait qu'il n'a pas besoin de fondation; on peut donc l'installer facilement à tous les endroits, le déplacer et même le faire reposer sur un plancher ou à un étage. Cette machine est, paraît-il, à peu près abandonnée aujourd'hui, néanmoins nous avons cru devoir la représenter ici (*fig.* 10).

Les figures 54, 55 et 56 de la planche X représentent quelques autres systèmes d'essoreuses.

Fig. 9. — **Essoreuse Pierron et Dehaitre, avec commande en dessous par moteur à vapeur adhérent.**

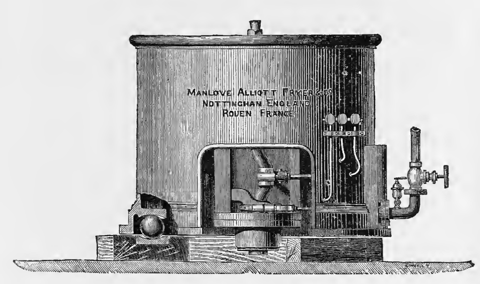


Fig 10. — **Essoreuse Manlove, Alliott. Fryer et Cie.**

DEUXIÈME CATÉGORIE

CUVES A DÉGOMMER

Cette cuve est en bois et possède deux séries de rouleaux guide-pièces également en bois ou mieux en cuivre et creux; l'eau bouillante agit fortement sur le bois, principalement à l'endroit de l'emmanchement des « pioches » (tourillons en fer), et les rouleaux sont rapidement mis hors de service. Il existe deux compartiments. On remplit le premier d'eau, que l'on peut porter à l'ébullition à l'aide d'un serpentin à vapeur (*fig.* 11); le second contient de l'eau froide; à l'avant se trouve un embarrage; au-dessus de la cloison, deux cylindres d'appel munis d'une pression; à l'arrière, existent deux cylindres semblables. On peut se rendre compte par la figure de la marche du tissu.

Quelquefois on emploie, pour dégommer, de l'orge germée que l'on ajoute à l'eau, afin de transformer la fécule, insoluble dans l'eau, en dextrine et maltose, tous deux solubles, par l'action de la diastase de l'orge.

MACHINES A FOULARDER OU FOULARDS

Un foulard, d'une façon générale, se compose de deux bâtis en fonte de formes diverses, entre lesquels se trouvent deux ou plusieurs cylindres en fonte ou en cuivre. On garnit généralement ces rouleaux de quelques tours de tissu pour mieux assurer l'essorage.

Le rouleau inférieur reçoit le mouvement, soit directement à l'aide d'une poulie fixée à l'une de ses extrémités, soit par l'intermédiaire de roues d'engrenages. Le rouleau supérieur est entraîné par adhérence dans un mouvement en sens inverse.

On peut augmenter ou diminuer la pression du rouleau supérieur sur le rouleau inférieur à l'aide d'un système de leviers.

Au-dessous des rouleaux se trouve soit une bassine, soit un bac, suivant l'usage auquel est destiné le foulard.

Foulard de préparation. — Au sortir de la cuve à dégommer, les pièces passent au foulard de préparation. Ce foulard se compose, comme tout foulard ainsi que nous l'avons dit, de deux bâtis en fonte et de deux rouleaux. Sous les rouleaux se trouve une cuve en bois que l'on remplit d'eau. Le tissu est enroulé et le *paquet* repose sur deux supports en avant du foulard. La pièce passe de l'embarrage sur une vis à élargir, puis entre dans la cuve où un rouleau situé au fond, la maintient pendant son passage. En remontant elle passe entre deux

tuyaux à eau disposés horizontalement et parallèlement au tissu. Ces deux tuyaux sont percés de trous, suivant la génératrice située en face du tissu. En

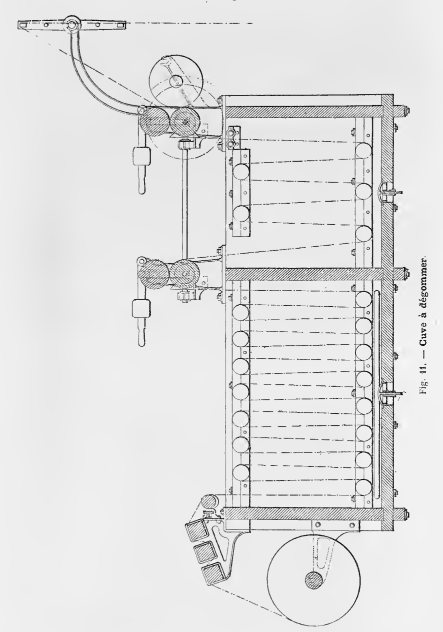


Fig. 11. — Cuve à dégommer.

ouvrant un robinet, l'eau s'échappe par ces petits orifices et vient arroser la pièce. Cette pluie la pénètre complètement, et, par la force de projection, achève

l'action de la cuve à dégommer. Le tissu passe ensuite entre les rouleaux qui l'expriment, et il vient s'enrouler sur un cylindre en bois mobile autour de deux tourillons en fer. Les extrémités de ces tourillons reposent sur deux rebords en fonte inclinés des supports, de telle sorte qu'à mesure que le diamètre augmente, par suite de l'enroulement du tissu, le cylindre remonte le long de ces guides. La rotation s'opère par simple contact avec le rouleau du foulard. On peut obtenir un essorage plus ou moins énergique à l'aide des leviers indiqués sur la figure.

L'enroulement terminé, on met le paquet sur les supports S', d'où on le prend pour le porter au foulard à teindre.

Foulard à teindre. — Le foulard à teindre possède les mêmes organes principaux que le foulard de préparation, c'est-à-dire se compose de deux bâtis en fonte entre lesquels se trouvent deux rouleaux exprimeurs (*fig.* 12). Il a aussi un

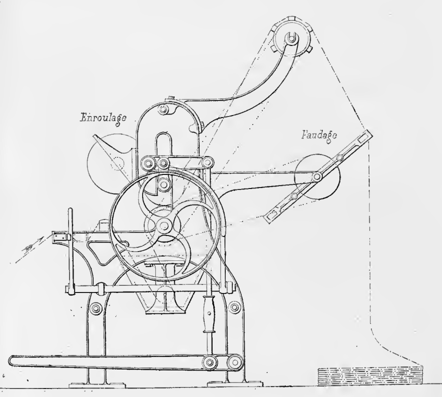


Fig. 12. — **Foulard à teindre.**

embarrage et une vis à élargir. Cette vis consiste en une plaque de fer courbée portant sur la partie supérieure des rainures inclinées à 45 degrés sur les bords de la plaque. Ces rainures partent du milieu pour se diriger en sens inverse vers les extrémités, c'est-à-dire que la partie du côté droit est rayée de

gauche à droite, et que la partie à gauche est rayée de droite à gauche. Le tissu suit une marche dont la direction va du sommet aux extrémités de l'angle que forment les rainures avec les bords de la plaque. La pièce se trouve ainsi constamment élargie, et on évite de la sorte les plis qui pourraient se produire..

Il ne faut pas trop abuser de la vis à élargir pour teindre les tissus croisés, car les arêtes coupent ou tout au moins fatiguent les côtes du tissu; mais pour les tissus lisses elle est d'un excellent usage.

Au-dessous des rouleaux du foulard à teindre se trouve une bassine en cuivre, ou par raison d'économie, en bois doublé de cuivre. Cette bassine a une contenance de 80 à 100 litres. A sa partie inférieure se trouve un rouleau creux en cuivre, que l'on appelle rouleau de détour ou rouleau guide-pièce. Il a pour but de maintenir la pièce dans le bain et tourne sur deux coussinets fixés sur les parois de la bassine.

La pression des rouleaux exprimeurs peut être réglée à l'aide d'un système de leviers dont on comprend facilement le fonctionnement.

La marche du tissu sur le foulard à teindre est la même que sur le foulard de préparation et que sur tous les foulards en général. On peut enrouler à l'avant quand on fait plusieurs passages, et, si on ne lave pas après teinture, au dernier passage, on faude à l'aide du bonhomme à deux branches dont est muni le foulard.

On peut chauffer le bain de teinture à l'aide d'un tuyau de vapeur percé de trous. A côté de ce tuyau s'en trouve un autre qui amène l'eau dans la bassine. Des robinets permettent d'intercepter à volonté l'arrivée de l'eau de la vapeur. La bassine est munie d'un tuyau de vidange fermé par un robinet.

Foulard à laver. — Quand on a besoin de laver après teinture, on se sert du foulard à laver. Le foulard à laver est muni de trois rouleaux superposés. Entre les bâtis en fonte supportant ces rouleaux, se trouve une cuve rectangulaire, au fond de laquelle sont disposés deux rouleaux de détour. Cette cuve est divisée en deux compartiments.

Le tissu entre dans l'embarrage, plonge dans le compartiment rempli d'eau, et en remontant passe entre deux tuyaux injecteurs disposés comme dans le foulard de préparation; il est ensuite exprimé entre le premier et le deuxième rouleau, et redescend dans la cuve pour subir un second lavage dans le deuxième compartiment, d'où il remonte entre deux tuyaux injecteurs pour être essoré entre le deuxième et le troisième rouleau. Alors il s'enroule, ou on le faude suivant les besoins.

Comme dans les appareils précédents, la pression s'opère à l'aide de leviers. C'est le rouleau du milieu qui reçoit le mouvement par l'intermédiaire d'une série de roues d'engrenages et qui le communique aux autres par contact.

DOUBLE-JIGGERS

Les double-jiggers sont avec les foulards les appareils les plus usités dans la teinture au large. Ils diffèrent de ces derniers en ce qu'ils agissent sans pression. Ils sont composés d'une cuve en bois ou en fonte à section trapézoïdale (*fig.* 13). Dans l'intérieur de cette cuve se trouvent cinq rouleaux guide-pièce, trois à la partie supérieure, deux à la partie inférieure. Deux tuyaux amènent l'eau et la vapeur.

Au-dessus de la cuve existent deux supports en fer portant deux rouleaux; ces supports sont munis de branches inclinées sur lesquels viennent porter les axes de deux autres rouleaux, que l'inclinaison des branches maintient en contact

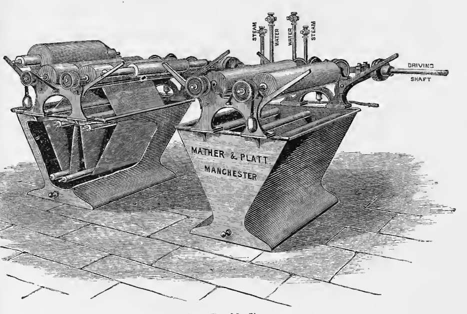


Fig. 13. — **Double-Jiggers.**

avec les précédents. C'est le mouvement d'enroulement à l'avant des foulards. On attache, aux extrémités des pièces à teindre, trois ou quatre mètres de doublier, de façon qu'après le passage du bout de la dernière pièce dans le bain, le doublier adhère encore au rouleau dérouleur, afin que tout le tissu à teindre passe dans le bain.

Quand le tissu a passé une première fois dans le bain, on débraye pour obtenir le mouvement inverse. On continue cette opération jusqu'à l'obtention de la nuance voulue.

Le mouvement est à renversement, et on accole toujours deux jiggers ensemble; d'où le nom double-jiggers. A l'aide de leviers, on donne un mouvement de rotation dans un sens ou dans un autre. La transmission a lieu à l'aide d'engrenages coniques mus par un arbre horizontal.

On voit par la figure quelle est la marche du tissu dans cet appareil. Il passe deux fois dans le bain et en sort sans être exprimé, de telle sorte que, restant imprégné de liquide, il se teint beaucoup plus facilement et plus rapidement qu'avec les foulards.

Aussi on comprend que l'on utilise les jiggers pour les couleurs foncées qui demanderaient un temps très-long, si elles étaient teintes au foulard.

On obtient avec ces appareils des nuances excessivement uniformes et un travail régulier. Un ouvrier suffit pour un couple de jiggers.

Dans les grands établissements, on a généralement une batterie composée d'un nombre plus ou moins grand de jiggers pour chaque couleur. On évite ainsi toute perte de temps résultant des lavages qu'il faudrait opérer si l'on employait les mêmes appareils pour des couleurs différentes, ce qui se fait souvent dans les petites teintureries.

Ainsi, par exemple, pour les bleus ou prussiate, ou bleus de France, on dispose trois jiggers les unes devant les autres. Dans la première, on passe le tissu en sel d'étain et mordant de fer; quand les passages sont terminés, on enroule de la première sur la seconde gigue, dans laquelle on lave; le lavage opéré, on enroule sur la troisième pour passer en prussiate.

Le travail est de la sorte ininterrompu; si le ton obtenu n'est pas assez foncé, on revient au premier appareil et on recommence une nouvelle série d'opérations. Le prix de revient de la manutention est ainsi considérablement abaissé.

TROISIÈME CATÉGORIE

APPAREILS POUR LA TEINTURE DES TISSUS EN BLEU INDIGO

La teinture en bleu indigo étant basée sur la réduction de l'indigo blanc en indigo bleu, demande des appareils spéciaux pour s'effectuer.

Champagne. — Pendant longtemps on employa pour la teinture du calicot en bleu indigo, et on emploie encore dans certaines usines, une disposition connue sous le nom de champagne (1). La cuve est cylindrique, en bois ou en ciment

(1) *Dictionnaire de chimie de Würtz*, t. II, p. 98, et t. III, p. 261.

d'environ 2 mètres de profondeur; elle est enterrée dans le sol de l'atelier, les bords ne dépassant le sol que de $0^m,40$ à $0^m,60$. La pièce est tendue en largeur entre deux châssis en forme d'étoiles à six ou huit branches ; ces branches figurent assez bien les jantes d'une roue et sont garnies de crochets auxquels on attache le tissu par les lisières, en commençant par un bout et finissant par l'autre. Le châssis supérieur est mobile sur le montant, de manière à pouvoir tendre la pièce une fois qu'elle est ainsi enroulée en spirale. L'intervalle entre deux surfaces de tissu est d'environ 27 millimètres.

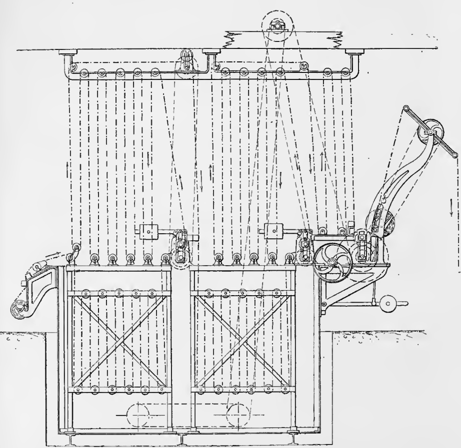


Fig. 14. — **Cuve continue à teindre en indigo; construction Welter.**

Les cuves, généralement en grand nombre, sont disposées en batteries; au moyen d'un mouvement de treuil placé au-dessus, le champagne, garni de la pièce à teindre, est plongé dans les cuves à tour de rôle. L'oxydation s'effectue pendant le passage d'une cuve à l'autre. En variant le nombre et la durée des immersions, suivant la force des cuves, on arrive à obtenir toutes les nuances,

depuis les plus elaires jusqu'aux plus foneées; c'est un mode de teinture très-dispendieux par le temps que demande ees manipnlations,

Cuves continues. — Actuellement on fait usage de cuves eontinues à roulettes. Les euves sont en bois, en fer ou en briques recouvertes de eiment; eelle que présente la figure 14 construite par M. Émile Welter, de Mulhouse, est en fer; elle est dans une fosse en maçonnerie et repose sur des fers à double T. Le tissu enroulé passe dans un embarrage, puis sur un élargisseur, et entre dans la euve où il est guidé par des roulettes. A sa sortie, il est exprimé entre deux rouleaux presseurs, puis, pour se déverdir, eireule dans l'air au-dessus de la euve en sens inverse de sa première marehe. Arrivé à la fin de sa eourse, deux rouleaux de renvoi le ramènent dans la seeonde partie de la euve pour subir un nouveau passage dans le bain de teinture. De nouveau exprimé à sa sortie, il se déverdit en passant sur de nouvelles ronlettes situées également au-dessus de la euve, toujours en revenant vers l'avant de la maehine. Un renvoi l'amène entre les rouleaux du troisième foulard, puis il est mis en plis.

La euve en fer est mobile et peut être enlevée de la fosse avec un palan, quand le besoin s'en fait sentir. Au fond, se trouvent pour remuer le bain, deux agitateurs mis en mouvement par une eourroie de transmission. Une soupape de vidange est située à la partie inférieure.

On arrive avee eette euve à une produetion journalière de quarante à einquante pièces de eent mètres en teinte foncée et soixante pièees en nuanee moyenne. On voit de suite quelle éeonomie ee proeédé permet de réaliser sur le mode de teinture avee le champagne.

Quand on emploie le ehlorure de ehaux pour oxyder, la eourse dans l'air est inutile; on la remplace par un eompartiment eontenant une dissolution faible de chlorure de ehaux. Le tissu est guidé dans cette cuve par des roulettes. De là il se rend direetement dans la rivière pour subir un lavage. Le tout se fait au large.

Cuve à laver au large les pièces teintes en bleu indigo. — Cette euve eomprend trois eompartiments : le premier eontient le bain d'aeide, le second et le troisième de l'eau pour le lavage. Au-dessus et à la sortie de ehaque eompartiment il y a un foulard avee pression par leviers, eommandé ainsi que les traquets par poulies, arbre longitudinal et engrenages eoniques.

Le tissu, avant d'entrer dans la euve, passe sur un extenseur; à sa sortie, il est rincé au moyen d'un tuyau aspergeur puis mis en plis.

L'eau qui a servi au lavage, eontenant de l'indigo, est amenée dans une eiterne, que l'on vide, quand elle est pleine, au moyen d'une petite pompe, adaptée à un filtre-presse; ee qui permet de recueillir la presque totalité de l'indigo qui serait perdu sans cette précaution.

Une fois le tissu lavé on le sèehe soit sur rames, soit sur maehines à séeher, puis il passe à l'apprêt.

CUVES A VAPORISER

Les appareils de vaporisage les plus généralement employés de nos jours se composent d'une cuve verticale en bois, en maçonnerie ou en métal, de forme rectangulaire ou cylindrique. La vapeur y arrive par une sorte de pomme d'arrosoir dans un double fond recouvert d'un diaphragme en toile d'emballage. Ces cuves sont munies d'un couvert plat ou à pans inclinés pour favoriser l'écoulement de l'eau condensée. On les charge par leur partie supérieure.

La manière la plus commune de disposer les pièces consiste à les enrouler sur elles-mêmes avec un doublier qui, isolant chaque pli, obviera aux dangers du *rappliquage*. On obtient ainsi ce que l'on appelle, en terme de métier, un *sac*. On passe à l'intérieur de ce sac une roulette prismatique dont les extrémités reposent sur la partie supérieure de la cuve. La roulette est mue de l'extérieur au moyen d'une manivelle, ce qui permet de maintenir les pièces en mouvement et de rendre l'action de la vapeur plus uniforme.

De nombreux perfectionnements ont été apportés à ce mode primitif de vaporisage. On a supprimé le chargement à la main par la partie inférieure de la cuve, en introduisant les pièces dans l'appareil sur un wagonnet.

Une porte, ménagée dans une des parois verticales, permet l'entrée des wagonnets. Cette porte à deux battants, fonte sur fonte rabotée, est serrée sur la paroi extérieure de la cuve au moyen de deux tringles en fer munies de vis.

Cette disposition a été signalée dès 1846 par Persoz (1) qui la regarda comme ayant pris naissance en Angleterre. Les modifications apportées à ce système ont été nombreuses, signalons la cuve à vaporiser de M. Sifferlin (2).

La cuve à vaporiser à haute pression, construite par M. Emile Welter (*fig.* 15) consiste en une chaudière circulaire en tôle éprouvée à une pression de 3 kilogrammes.

La porte est en fer, mobile autour d'une charnière; elle donne une fermeture hermétique par l'emploi de serre-joints en acier fondu et d'une bande en caoutchouc. A la partie inférieure de la chaudière, se trouve le tuyau en cuivre percé de trous amenant la vapeur. Au-dessus existe un gril en bois recouvert de toile pour empêcher l'entraînement des gouttes d'eau par la vapeur.

Un bâti en fer reposant sur des roues, supporte à sa partie supérieure une série de roulettes en cuivre mises en mouvement à l'aide de roues d'engrenages. Le tout repose sur des rails qui se prolongent sur la porte afin de faciliter le chargement et le déchargement.

Les pièces à vaporiser sont suspendues sur les roulettes en forme de sacs et entourées d'un doublier.

(1) Persoz, *Traité de l'impression*, 1846.

(2) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, 1877, t. XLVII, p. 553.

Fig. 15. — **Cuve à vaporiser; construction Welter.**

L'appareil est muni d'un manomètre et d'une soupape de sûreté ; à la partie la plus basse de la cuve se trouve un tuyau pour l'écoulement de l'eau de condensation.

Nous devons citer aussi le vaporiseur rapide de MM. Mather et Platt, qui rend de grands services particulièrement en impression.

Il existe bien d'autres appareils pour le vaporisage des tissus ; ils ont été étudiés avec soin dans un long mémoire présenté, en 1877, à la Société industrielle de Rouen (1).

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1877, p. 389.

CHAPITRE III

Des Mordants.

Si les fibres animales, comme la laine et la soie, possèdent la remarquable propriété de fixer directement un grand nombre de matières colorantes, soit par porosité, soit par une véritable combinaison entre la fibre animale et la matière tinctoriale, il n'en est pas de même des fibres végétales et du coton en particulier.

On observe bien, il est vrai, dans certains cas, des fixations directes de matières colorantes sur le coton sans l'intervention de mordants, mais ce sont là de véritables exceptions. Et, si pour les tissus fortement apprêtés, la question de la solidité de la nuance est moins importante que pour les autres tissus de qualité supérieure, on peut dire néanmoins que, d'une manière générale, le rôle des mordants est très-important dans la fixation des couleurs sur les tissus de coton.

Il importe donc, dans la teinture des tissus de coton, de faire subir à ces derniers certaines opérations, dont l'ensemble a reçu le nom de mordançage, et qui a pour but de préparer le tissu à recevoir et à fixer la matière colorante. Les corps employés dans ces opérations du mordançage sont appelés *mordants*.

Les mordants sont des agents chimiques que l'on fixe sur le tissu auquel ils communiquent la propriété de pouvoir se combiner à la matière colorante et qui, parfois aussi, modifient l'aspect de cette dernière. Les mordants doivent donc toujours être des sels *solubles*, dont la base puisse être précipitée sur la fibre à l'état *insoluble* et dans un état convenable pour pouvoir se combiner avec la couleur.

Les mordants employés sont :

1° Des sels métalliques : sels d'aluminium, de chrome, d'étain, de fer, de plomb ;

2° Des corps gras : huiles tournantes et acide sulforicinique ;

3° Des matières astringentes, galle, sumac, écorce de châtaignier, etc., qui agissent toutes par des principes immédiats communs : les acides tanniques.

Nous allons dire quelques mots sur chacune de ces substances et sur la manière de les fixer. Nous emprunterons à l'excellent ouvrage de notre maître et ami, M. Adolphe Renard (1), la théorie des mordants.

Signalons avant ce fait, que beaucoup de couleurs jouent le rôle de mordant par rapport à d'autres et permettent ainsi de modifier les couleurs obtenues ; citons entre autre la canarine de Miller et de Prochoroff. Presque toutes les couleurs d'alizarine sont de même sensibles à l'action d'autres couleurs; ainsi on peut embellir le rouge d'alizarine en le recouvrant de safranine, et le violet d'alizarine en le recouvrant de violet méthyle. Ce fait est très-général et on lui accorde aujourd'hui une attention de plus en plus grande.

SELS D'ALUMINIUM EMPLOYÉS COMME MORDANTS. — LEUR FIXATION

Par ordre d'importance ce sont: le pyrolignite et l'acétate, l'alun de potasse, le sulfate d'alumine et l'aluminiate de soude.

Pyrolignite et acétate d'alumine. — Le pyrolignite d'alumine marque en général 10 à 12° Baumé. On l'obtient en précipitant par de l'alun en solution du pyrolignite de chaux également dissous dans l'eau et marquant 7 ou 8° B. Ce pyrolignite de chaux provient de la saturation de l'acide pyroligneux brut par la chaux.

Le pyrolignite d'alumine est jaune-brun, il a une odeur empyreumatique, il contient toujours du fer provenant de l'alun qui a servi à sa préparation.

L'acétate d'alumine s'obtient par le même procédé, on remplacera seulement l'acide pyroligneux brut par de l'acide pyroligneux rectifié. Il marque aussi de 10 à 12° B., il est d'une couleur jaune clair et renferme un peu de fer.

Pour le rouge d'alizarine on emploie un acétate d'alumine pur, exempt de fer.

Le pyrolignite et les acétates d'alumine s'emploient à des concentrations différentes; il suffit de diluer plus ou moins le produit marquant 10 degrés pour l'amener au degré voulu.

Alun et sulfate d'alumine. — On emploie indifféremment les aluns de potasse ou d'ammoniaque. Les procédés d'obtention des aluns sont assez simples. Ils sont fabriqués au moyen des schistes ou des argiles, plus rarement aujourd'hui avec l'alunite qui, pendant un temps, fut la seule source de l'alun.

L'alun ordinaire est l'alun de potasse, il contient toujours du fer; quand on le veut pur on le fait cristalliser à nouveau. Un moyen simple de s'assurer si l'alun est exempt de fer, consiste à verser sur sa surface quelques gouttes de prussiate jaune de potasse (ferrocyanure de potassium): on ne doit obtenir aucune coloration bleue ; l'alun est dit alors à l'épreuve du prussiate.

L'alun s'emploie en solution dans l'eau. La solution s'obtient en dissolvant 20 kilogrammes d'alun dans 200 litres d'eau environ.

(1) *Traité des matières colorantes.* Baudry ; Paris, 1883.

L'alun renferme 11 p. 100 d'alumine ; le sulfate d'alumine 15 p. 100 ; l'alun contient 24 molécules d'eau, le sulfate d'alumine 18 ; il y aurait donc avantage à substituer ce dernier à l'alun, puisque l'alun n'agit que par l'alumine qu'il renferme et que l'on perd le sulfate de potasse qu'il contient.

Le principal obstacle que rencontre cette substitution est la difficulté d'obtenir du sulfate d'alumine privé de fer, alors qu'il est au contraire très-facile d'en débarrasser l'alun.

Aluminate de soude. — Il est peu employé en teinture. C'est un sel très-soluble dans l'eau, décomposable par l'acide carbonique avec mise en liberté d'alumine.

Fixation des mordants d'alumine.

Il y a deux manières de fixer l'alumine sur les tissus de coton : l'une consiste à décomposer le sel déposé sur la fibre par l'action de la chaleur humide, c'est la méthode appelée improprement d'oxydation ; l'autre, dite méthode de précipitation, s'opère en précipitant l'alumine sur la fibre à l'aide d'un agent chimique approprié.

Dans la première méthode, on imprègne le tissu d'une solution convenable d'acétate d'alumine et on le soumet à l'action de la chaleur dans des chambres chauffées à 50 ou 60 degrés. L'acide acétique se volatilise et il reste sur la fibre de l'alumine. Ce procédé est employé beaucoup plus en impression qu'en teinture.

On lui préfère la seconde méthode, dans laquelle on précipite l'alumine par des solutions capables de former avec elles une combinaison insoluble ; tels sont l'arséniate, le silicate et le phosphate de soude, le savon, le tannin, l'ammoniaque et le sulforiciniate d'ammoniaque, les huiles tournantes, etc.

Dans les ateliers on se sert principalement de pyrolignite et de l'acétate d'alumine comme mordants, et du tannin comme agent fixateur. Pour les couleurs d'aniline ce choix est excellent, bien que l'alumine soit incomplètement précipitée, parce que le tannate d'alumine, par le tannin qu'il renferme, est très-apte à se combiner avec ces matières colorantes. Nous verrons même plus loin que souvent on emploie pour ces couleurs le tannin seul comme mordant.

Mais dans le cas où l'on veut précipiter toute l'alumine, il faut employer le savon, l'arséniate ou le silicate de soude, et de préférence l'arséniate qui, à la dose de 5 à 10 grammes par litre, détermine d'une façon très-complète la précipitation de l'alumine. Le silicate de soude à 50° B. s'emploie généralement à la dose de 5 à 10 grammes par litre.

N'oublions pas parmi les agents fixateurs des mordants d'alumine, le sulforiciuate d'ammoniaque. C'est sans contredit le meilleur agent fixateur, mais son prix élevé limite son emploi à certaines teintures. Nous verrons, en traitant de ces teintures, comment on emploie le sulforicinate d'ammoniaque.

Sans doute la quantité d'alumine fixée sur la fibre est très-importante, mais il faut aussi tenir compte des nuances que l'on veut obtenir. Ainsi, par l'emploi

des huiles tournantes et de l'acide sulforicinique, on obtient avec l'alizarine des rouges magnifiques qu'il est impossible d'obtenir par tout autre corps fixateur. De même, si l'on fixe l'alumine par le silicate ou l'arséniate de soude, le savon ou l'ammoniaque, on observe des différences de teintes très-sensibles, différences dont on doit tenir compte. Nous donnerons, en traitant de la teinture, le meilleur agent fixateur qui convient à chaque couleur.

SELS DE CHROME EMPLOYÉS COMME MORDANTS. — LEUR FIXATION

Le chrome joue plusieurs rôles importants en teinture : à l'état de chromate de plomb, il est employé pour l'obtention des jaunes et oranges de chrome ; à l'état de bichromate de potasse ou de soude, il oxyde et fixe plusieurs matières colorantes ; enfin il est un mordant de grande valeur. Ce fait a été reconnu tout récemment, bien qu'il ait été déjà signalé par Runge. Un grand nombre de matières colorantes des plus précieuses, le bleu d'alizarine, la gallocyanine, la galléine, ne peuvent être fixées qu'au moyen du chrome.

Alun de chrome. — L'alun de chrome peut être obtenu en ajoutant 150 grammes d'acide sulfurique à 150 grammes de bichromate de potasse dissous dans l'eau. Après complet refroidissement, on ajoute peu à peu au mélange 60 grammes d'esprit de bois en ayant soin d'éviter tout échauffement ; au bout de vingt-quatre heures on obtient une abondante cristallisation d'alun. Si la température s'est élevée pendant l'opération, la cristallisation de l'alun est très-difficile et ne s'effectue souvent qu'après plusieurs jours. L'alun de chrome se présente sous formes d'octaèdres d'un beau rouge-rubis peu solubles dans l'eau.

Acétate de chrome. — Il se prépare en faisant dissoudre 1 kilogramme d'alun de chrome dans un litre d'eau bouillante et, d'autre part, $1^k,200$ d'acétate de plomb dans la même quantité d'eau chaude. On mêle les deux solutions et on filtre ; l'acétate de chrome ainsi obtenu marque 18° B.

Acéto-nitrate. — Pour préparer l'acéto-nitrate, qui peut remplacer avantageusement l'alun de chrome, voici, d'après M. Witz (1), comment il faut opérer :

« Dans un pot de grès de 30 litres placé au grand air, sur deux traverses en bois, on met :

3 kilogrammes bichromate de potasse concassé grossièrement.
$4^k,400$ eau bouillante.
$2^l,600$ acide nitrique à 36° B.

« Puis de suite on verse *doucement* par demi-litre, en remuant avec une baguette de verre, et en laissant chaque fois l'effervescence s'opérer :

$0^l,750$ glycérine blanche à 28° B.
$4^l,280$ acide acétique à 7° B.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1873, p. 13.

« C'est surtout pendant la première moitié du mélange de glycérine et d'acide acétique que l'addition doit être faite très-lentement, sinon l'on risque d'entraver la réaction par refroidissement, et le liquide reste brun malgré de nouvelles additions de glycérine et une ébullition ultérieure beaucoup plus longue dans la chaudière.

« Le bichromate étant entièrement dissous et le liquide sans bouillonnement, on verse dans une chaudière de cuivre (à double fond) et l'on chauffe rapidement jusqu'à l'ébullition que l'on maintient deux minutes, c'est-à-dire jusqu'à ce que le liquide, vu en couche mince, soit d'un beau vert foncé caractéristique.

« Puis on le verse dans le pot de grès, et on l'expose pendant une nuit au froid.

« Après décantation, l'abondante cristallisation de salpêtre est lavée avec 0 lit. 800 d'eau froide. Quelques instants après le liquide est décanté en abandonnant le vase incliné à égoutter.

« Les deux liquides sont réunis et additionnés d'un peu d'eau pour former un poids total de 12 kil. 660, soit 10 litres de mordant à 30° B. environ.

« L'acéto-nitrate peut remplacer les mordants contenant le chrome à l'état d'oxyde. »

Le mordant de M. Lamy se prépare en mélangeant des solutions de bichromate de potasse et de sulfate ferreux. Ces solutions renferment, la première :

Eau bouillante.	9 litres.
Bichromate de potasse.	147 grammes.

La seconde :

Eau bouillante.	1 litre.
Sulfate ferreux (couperose).	190 grammes.

Après vingt-quatre heures de repos on filtre et l'on étend à 4° B.

Fixation des mordants de chrome.

L'oxyde chromique (sesquioxyde de chrome) est un mordant précieux qui, pendant longtemps, n'a pas reçu d'application à cause des difficultés que l'on rencontrait dans sa fixation. Aujourd'hui il a pris une grande extension dans l'impression des étoffes, extension qui actuellement est telle que l'on en consomme plus dans les fabriques de toiles peintes que d'acétate de fer ou d'acétate d'alumine.

Il était d'autant plus regrettable de ne pas pouvoir fixer l'oxyde chromique que les couleurs chromées sont très-solides. On est parvenu récemment à surmonter la difficulté de la fixation des mordants de chrome; divers procédés ont été employés, le plus rapide et le plus économique est dû à M. Horace Kœchlin. Il est basé sur ce fait que si on plonge du coton dans une solution aqueuse d'oxyde

chromique combiné à de la soude, cette solution se décompose; il se régénère de la lessive de soude et il se dépose de l'oxyde chromique sur la fibre.

Les alcalis fixes, en effet, redissolvent le précipité d'hydrate de chrome formé tout d'abord dans les dissolutions des sels d'oxyde chromique; la liqueur ainsi obtenue contient des chromites alcalins qui offrent à un haut degré la propriété d'abandonner aux fibres que l'on y immerge tout leur oxyde de chrome. L'attraction purement physique exercée par la fibre sur l'oxyde hâte beaucoup la séparation de cet oxyde. Ainsi il faut de 24 à 48 heures pour que l'oxyde se dépose dans la soude caustique; deux heures suffisent en présence du coton.

Voici la manière de procéder :

Acétate de chrome à 20° B.	1 litre.
Soude caustique à 38° B.	2 litres.
Eau.	1/2 à 1 litre.

Les tissus imprégnés à froid de cette solution sont exprimés, enroulés et laissés une nuit. On lave ensuite à grande eau. On doit maintenir les pièces humides, car si le coton venait à se dessécher, même partiellement, il se mouillerait difficilement ensuite et donnerait de moins bons résultats à la teinture.

M. Schmid (1) a modifié légèrement ce procédé et a réalisé une économie assez considérable dans son emploi. L'alun de chrome est précipité de sa dissolution par la soude, et la pâte d'hydrate d'oxyde de chrome est lavée et dissoute dans la soude caustique. La quantité de cette dernière est diminuée de toute la portion qu'il faut pour saturer l'acétate.

On prend :

Pâte d'oxyde de chrome.	17k,500.
Lessive de soude à 30° B.	40 litres.
Eau	12 à 15 litres.

On dissout l'oxyde dans la lessive concentrée et froide, puis on étend d'eau. Cette solution n'est pas stable; dans l'espace de deux jours elle laisse déposer tout son oxyde. Il faut donc ne préparer à la fois que la quantité juste nécessaire pour les besoins immédiats. Pour conserver la petite portion non employée on peut y ajouter de la glycérine, 1 kilogramme pour les quantités indiquées plus haut. On peut encore, en place de glycérine, mettre un poids connu de soude en excès, que l'on sature ensuite au moment de s'en servir par la proportion correspondante d'oxyde de chrome.

Certaines précautions sont à prendre pour la manutention des mordants de chrome caustiques à cause de leur action corrosive.

On peut fixer également les mordants de chrome par vaporisage.

(1) *Chemiker Zeitung*, septembre 1885.

SELS D'ÉTAIN EMPLOYÉS COMME MORDANTS

On emploie le stannate de soude, le chlorure stanneux ou sel d'étain, quelquefois l'oxymuriate d'étain, de son vrai nom chimique : chlorure stannique hydraté.

Le stannate de soude se trouve aujourd'hui dans le commerce sous forme d'une poudre blanche soluble dans l'eau. On le vend à 28 p. 100 ou à 56 p. 100. Il est donc importaut de connaître sa richesse.

Pour s'en servir, on dissout le produit du commerce dans de l'eau chaude, laisse déposer, décante et amène au degré voulu. Le mordançage s'effectue avec des liqueurs marquant de 3 à 5° B. L'agent fixateur est l'alun.

Le chlorure stanneux ou sel d'étain est en petits cristaux blancs, solubles, facilement altérables à l'air. On l'emploie principalement pour l'obtention des bleus au prussiate et pour l'avivage des rouges d'alizarine.

L'oxymuriate d'étain peut s'obtenir en dissolvant 8 kilogrammes d'étain pur dans 30 kilogrammes d'acide chlorhydrique, 10 kilogrammes d'acide nitrique à 36° B. et 10 kilogrammes d'eau. En ajoutant de l'eau on peut amener au degré de concentration dont on a besoin.

SELS DE FER EMPLOYÉS COMME MORDANTS. — LEUR FIXATION

Les sels de fer, sont avec les sels d'alumine, ceux qui sont les plus employés dans le mordançage des tissus. En première ligne plaçons le pyrolignite dont on fait une énorme consommation pour les noirs au campêche ; viennent ensuite l'acétate et le sulfate de fer.

Pyrolignite et acétate de fer. — Le pyrolignite s'obtient soit en mettant de l'acide pyrolignenx brut en contact avec de la ferraille, soit en dissolvant du sulfate de fer dans de l'acétate de chaux. Il marque 14° B., il a une couleur noire. Il renferme toujours du sulfate de fer qu'on lui ajoute pour frauder, la solution de couperose coûtant moins cher que le pyrolignite. Qulquefois il en contient jusqu'à 50 p. 100.

L'acétate de fer, moins employé, marque 11° B.

Sulfate ferreux (couperose verte ou vitriol vert). — Le sulfate de fer se présente sous la forme de cristaux vert pâle. Ils ne doivent pas être oxydés, c'est-à-dire revêtus d'une couche ocreuse de sulfate basique insoluble.

Le sulfate ferreux sert dans la teinture en noir et en gris au campêche, pour le montage des cuves d'indigo à la couperose, etc. Dans ce dernier cas il ne doit pas renfermer de cuivre à l'état de sulfate, car ce sulfate réduirait l'indigo blanc. Pour enlever le cuivre que peut contenir la couperose, on la fait bouillir quelques instants avec des rognures de fer.

Nitrosulfate de fer. — Le nitrosulfate de fer, nommé dans les ateliers de teinture *mordant de fer*, se prépare en dissolvant de la ferraille dans de l'acide azotique, ajoutant ensuite de la couperose jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs nitreuses. On ajoute aussi un peu d'acide chlorhydrique.

Il est absolument impossible de donner des poids pour cette préparation, attendu qu'il n'existe pas de règles fixes pour l'opérer; l'habitude suffit pour conduire à bien l'opération. On peut cependant le préparer d'une façon très-simple en dissolvant 8 kilogrammes de sulfate ferreux (couperose) dans 2 kilogrammes d'acide azotique.

Le nitrosulfate de fer pèse de 40 à 45° B. C'est un liquide jaune-brun que l'on utilise pour les bleus au prussiate et aussi pour l'obtention des nuances chamois, nankin, etc.

Fixation des mordants de fer.

Les mordants de fer peuvent se fixer par aération et par précipitation. Par aération, le procédé est le même que pour les mordants d'alumine.

Dans la méthode par précipitation, on emploie le tannin, qui donne avec le fer un tannate noir, de telle sorte, qu'outre son action comme mordant par le fer et le tannin qu'il renferme, il apporte en même temps sa nuance propre et forme ce que l'on appelle un *pied*.

Une remarque importante dans l'emploi des mordants de fer, c'est que le tannin, étant employé le premier, c'est de sa concentration, et non de celle de l'acétate de fer, que dépend la proportion d'oxyde déposé sur la fibre. Comme matière tannante, on emploie l'écorce de châtaignier à l'état d'extrait, le sumac ou le tannin à l'éther.

SELS DE PLOMB EMPLOYÉS COMME MORDANTS

Les sels de plomb servant de mordants sont: l'acétate, le pyrolignite et le sous acétate. Le plus important est l'acétate ou sel de saturne que l'on trouve dans le commerce en petits cristaux, il sert pour les oranges de chrome, ses agents fixateurs sont les alcalis.

MORDANTS GRAS

HUILES TOURNANTES ET ACIDE SULFORICINIQUE

Les mordants gras unis au fer ou à l'alumine sont très-employés en teinture. Autrefois, on employait exclusivement les huiles tournantes, aujourd'hui leur emploi a considérablement diminué; par contre, celui de l'acide sulforicinique a augmenté et est devenu général. L'acide sulforicinique a le grand avantage sur les huiles tournantes de simplifier considérablement les opérations de la teinture.

Huiles tournantes. — Les huiles tournantes sont des huiles lampantes devenues acides par le temps et susceptibles de s'émulsionner avec les lessives alcalines. Ces huiles sont obtenues en abandonnant pendant plusieurs années des huiles d'olive de bonne qualité dans des *piles* en ciment de la contenance d'environ 60 à 80 mille litres.

Pour essayer les huiles tournantes, on en prend cinq centimètres cubes que l'on verse, en mince filet et en agitant, dans un verre contenant environ trente centimètres cubes d'une solution de carbonate de soude à 2° B. La liqueur devient opaline et doit, après vingt-quatre heures de repos, si l'huile est bonne, présenter un aspect laiteux et ne laisser surnager aucune gouttelette huileuse à sa surface. Si l'émulsion se fait mal et ne persiste pas, l'huile est de mauvaise qualité.

Les huiles tournantes sont d'un prix élevé; les meilleures sont celles de la Calabre, elles sont jaunes ou verdâtres et possèdent une forte odeur de rance.

Acide sulforicinique. — C'est à M. Horace Kœchlin que l'on doit l'introduction de cette substance dans la teinture en rouge turc, en remplacement des huiles tournantes. L'acide sulforicinique s'obtient par l'action de l'acide sulfurique sur l'huile de ricin.

Dans de grandes terrines, on introduit 10 kilogrammes d'huile, et on ajoute peu à peu, en remuant énergiquement, 2 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés. L'opération terminée, on continue à agiter pendant plusieurs heures, on ajoute de l'eau, agite vivement, laisse poser; on soutire ensuite l'eau acide et on recommence le lavage jusqu'à ce que l'eau ne soit plus acide. Pour faciliter la séparation de l'huile avec l'eau, on ajoute à cette dernière du sel marin qui augmente sa densité.

L'huile est ensuite additionnée d'ammoniaque liquide pour la rendre soluble dans l'eau. Le sulforicinate d'ammoniaque ainsi préparé est vendu dans le commerce sous le nom d'huile double et renferme environ 80 à 90 p. 100 de matière grasse. L'huile simple en renferme seulement 50 p. 100.

Un moyen facile de vérifier la richesse en huile du sulforicinate d'ammoniaque, consiste à en prendre un volume déterminé, 50 centimètres cubes par exemple, dans une éprouvette graduée, à y ajouter 10 centimètres cubes d'acide chlorhydrique, 40 centimètres cubes d'eau et chauffer au bain-marie. L'huile remonte à la surface, on laisse refroidir et on lit le volume qu'elle occupe dans l'éprouvette.

Au lieu d'employer l'huile de ricin on peut prendre l'huile d'olive ou d'autres qualités d'huiles.

Pendant longtemps on a cru que l'élément le plus actif de ce mordant était une combinaison éthérée d'acide sulfurique et d'acide ricinoléique. Aujourd'hui on sait que le mordant peut être préparé aussi bien par la réaction de l'acide chlorhydrique ou de la lessive de soude sur l'huile de ricin, et que la partie la plus active n'est autre que l'huile de ricin elle-même. Nous exposerons la théorie des mordants gras en parlant de la teinture en alizarine (p. 85).

MORDANTS TANNIFÈRES

L'emploi des substances tannifères ou astringentes en teinture est très-ancien. On utilisait autrefois différentes matières, principalement les noix de galle et différentes écorces d'arbres. Aujourd'hui il est beaucoup plus simple d'employer le tannin pur, que l'on trouve dans le commerce sous le nom de tannin à l'éther, à des prix relativement peu élevés. Néanmoins, dans certains cas, on peut employer d'autres sources du tannin, l'écorce du châtaignier et le sumac, par exemple.

Le tannin peut jouer en teinture plusieurs rôles ; il agit comme fixateur de certains mordants, comme mordants, et comme matière colorante quand il est associé aux mordants ferrugineux.

Comme fixateur de certains mordants, nous pourrons citer les cas des mordants d'alumine, d'étain, de fer. Dans ces cas, il détermine la fixation du mordant qui, soit seul, soit par le tannin auquel il est combiné, doit donner naissance à la laque colorée. Avec certaines couleurs, ce mordant double n'agira que par l'un de ces principes constituants, comme par exemple avec l'alizarine qui, sur coton mordancé en alumine et engallé, ne se combine qu'à l'alumine, tandis que dans d'autres cas, la matière colorante se combinera tout à la fois au métal et au tannin.

Avec les mordants de fer, le tannin produit une couleur violet-noir que l'on peut utiliser seule ou associer à d'autres couleurs, ce qui est le cas le plus général ; le tannate de fer formé joue alors le double rôle de mordant et de pied. Citons les violets au fer, à l'alizarine, le noir au campêche, le vert malachite, le bleu méthylène, etc. Dans ces conditions, avec peu de matière colorante, on arrive à des nuances très-foncées, ce qui permet de réaliser une économie considérable.

Enfin le tannin agit comme mordant, surtout avec les couleurs d'aniline, avec lesquelles il forme des laques insolubles et se trouve ainsi un des meilleurs agents fixateurs de ces colorants.

On peut, pour arriver à ce résultat, passer le coton en solution de tannin et teindre ensuite. Mais ce procédé a plusieurs inconvénients, et il est toujours préférable d'effectuer avant la teinture une véritable fixation du tannin. On se sert pour cela de solutions de sels d'antimoine qui forment avec le tannin des combinaisons insolubles.

Le sel d'antimoine dont on se sert plus spécialement, et qui longtemps fut le seul employé, est l'émétique ; aujourd'hui on tend à employer l'oxalate d'antimoine qui coûte moins cher. Beaucoup de discussions se sont élevées à propos des avantages respectifs de ces deux corps, elles ne sont pas encore terminées ; néanmoins il semble être prouvé que l'oxalate d'antimoine peut être utilement employé comme mordant stibié et remplacer l'émétique avec une notable économie, mais que cependant il est des cas, dans l'impression notamment, où l'émétique, malgré son prix plus élevé, offre des avantages marqués. Il est pro-

bable que, dans ces dernières circonstances, l'oxalate d'antimoine peut être substitué à l'émétique, à la condition de lui associer certains réactifs (craie, acétate de soude, etc.).

Quoi qu'il en soit, pour fixer le tannin sur la fibre, on passe celle-ci dans une solution de tannin, *dont la richesse varie avec la nuance à obtenir*, puis dans une solution d'un des sels d'antimoine dont nous venons de parler. On lave et on teint.

CHAPITRE IV

Généralités sur les Matières colorantes.

Les matières colorantes utilisées de nos jours peuvent se diviser en deux grandes classes ; les matières colorantes naturelles fournies par les végétaux : indigo, campêche, etc., etc.; les couleurs artificielles : couleurs d'alizarine, d'aniline, classe dans laquelle on peut ranger les couleurs que l'on forme sur la fibre, par double décomposition chimique entre deux sels solubles, et qui ont reçu le nom de couleurs minérales.

La première classe, longtemps la plus importante, a perdu aujourd'hui beaucoup de son importance et, à part quelques couleurs dont l'emploi est encore très-répandu, on peut dire que l'usage des colorants naturels tend de plus en plus à disparaître.

COULEURS NATURELLES

Autrefois, on employait le bois même des arbres pour monter les bains de teinture. Ces bois, qui arrivent en longues buches des pays exotiques, étaient débités dans des usines *spéciales*, réduits en poudre; c'est cette poudre que l'on faisait bouillir avec de l'eau dans des appareils particuliers pour avoir la solution de la matière colorante. D'autres fois, on mettait ces fragments de bois directement dans le bain de teinture, et afin que les pièces ne les entraînassent pas avec elles, on les enveloppait dans de la toile. On en faisait ainsi des espèces de nouets que l'on retenait par une ficelle.

L'introduction des couleurs d'aniline, qui sous un faible poids condensent un grand pouvoir colorant, a rendu les teinturiers plus difficiles que jadis à l'endroit des matières colorantes naturelles. Aujourd'hui, ils ne se servent plus de ces matières que sous une forme très-condensée à l'état d'extraits. Ces extraits sont solides ou liquides et à des degrés de concentration différents. C'est ainsi que l'on a les extraits solides de campêche, dont il existe plusieurs qualités, et les

extraits liquides de la même matière colorante marquent 5, 10 ou 30° B. Tels sont aussi les extraits de quercitron, de cachou, etc.

Nous indiquerons, au chapitre des essais des matières colorantes, les procédés à employer pour vérifier la pureté et reconnaître les fraudes dans les extraits de bois de teinture.

La manière de se servir des extraits en teinture est très-simple. On en prend un poids connu que l'on fait dissoudre dans de l'eau chauffée par la vapeur, puis la dissolution terminée, on ajoute encore de l'eau pour former un volume donné. On a ainsi une solution dont on connaît la richesse; pour les différents bains de teinture on n'a qu'à en prendre un volume déterminé que l'on étend de plus ou moins d'eau. Dans les recettes de teinture, nous exprimerons les poids de matière colorante en extrait sec, à moins d'indication contraire. Pour les extraits liquides, l'opération est encore plus simple puisque la dissolution est toute opérée, on n'a qu'à en prendre un volume connu et à l'étendre d'eau pour monter les bains. L'essai des couleurs naturelles est décrit au chapitre spécial.

COULEURS ARTIFICIELLES

Cette seconde classe, la plus importante comme nous l'avons dit, peut se subdiviser en trois parties : les couleurs d'alizarine, les couleurs d'aniline et les couleurs minérales.

COULEURS D'ALIZARINE

Les couleurs d'alizarine comprennent l'alizarine proprement dite et ses composants, la flavopurpurine et l'isopurpurine; le bleu d'alizarine et l'orange d'alizarine ou nitralizarine. L'alizarine se trouve dans le commerce sous forme de pâte — du moins c'est le mot consacré, mais le mélange est aussi fluide que l'eau — renfermant uniformément 20 p. 100 d'extrait sec pour toutes les marques. Cette pâte est constituée par un précipité floconneux, jaune, tenu en suspension dans l'eau et qui ne se dépose qu'après un repos prolongé. Il existe un grand nombre de marques donnant avec l'alumine des laques qui varient du rouge-orange au rouge-violacé. Pour l'analyse de l'alizarine nous renvoyons aux essais des matières colorantes.

Classification. — Il n'y a pas besoin, à proprement parler, de classification pour les couleurs d'alizarine, elles sont en trop petit nombre.

Outre l'alizarine proprement dite et l'alizarine commerciale formée, comme nous l'avons dit de flavopurpurine et d'isopurpurine, on trouve aussi la purpurine artificielle peu employée à cause de son prix élevé.

Ensuite, nous citerons la nitralizarine ou orange d'alizarine, dont l'emploi est également restreint. Enfin, en dernier lieu, vient le bleu d'alizarine appelé aussi bleu d'anthracène. Dans le commerce on le vend sous le nom de *bleu solide S*, c'est la combinaison bisulfitique de cette substance colorante.

Dissolution et teinture. — La teinture en alizarine étant très-importante et

exigeant des procédés spéciaux pour sa préparation, nous développerons au long les principes de cette teinture en traitant des couleurs d'alizarine.

Consommation. — La production annuelle de pâte d'alizarine est évaluée aujourd'hui à 9.000 tonnes (1). Les deux tiers de la consommation d'alizarine sont employés pour la teinture des tissus de coton en rouge turc ou en rouge d'alizarine. Voici comment se répartit la consommation de l'alizarine dans les Iles Britanniques qui, à elles seules, absorbent le tiers de la production.

		TONNES
Teinture du coton en rouge turc et rouge d'alizarine		1.093
Teinture des étoffes (*cloth dyeing*) en rouge turc		723
Impression des calicots.	Ecosse	360
	Angleterre	840
Total de la pâte d'alizarine à 20 p. 100 employée		3.026

COULEURS D'ANILINE

Les couleurs d'aniline forment un groupe important et très-nombreux de composés dont le nombre va croissant tous les jours. Les couleurs d'aniline se trouvent dans le commerce à l'état à peu près pur; elles sont renfermées dans des boîtes en fer-blanc hermétiquement fermées. Souvent on leur ajoute de la fécule et alors la proportion de la matière colorante est diminuée d'autant, c'est ce qui explique les différents prix auxquels est cotée la même matière colorante.

A ce propos je rappellerai une petite histoire qui m'est arrivée il y a quelque temps. J'avais acheté chez un fabricant français du violet de Paris, et j'étais en train de l'examiner quand survint un représentant d'une maison allemande dont j'avais plusieurs fois déjà refusé les offres de service. La conversation s'engagea. « Vous voyez bien, dis-je, que les Français ne sont pas aussi en retard que l'on veut bien le dire sur les Allemands, puisque voici un violet qui m'est vendu au-dessous des prix auxquels vous voulez me livrer le vôtre.

« Combien le payez-vous, me demanda-t-il?

« Tant, lui répondis-je.

« Eh bien, voulez-vous m'en donner un échantillon et je me fais fort d'obtenir de ma maison la même nuance, la même qualité à un prix inférieur.

« Tenez, voilà l'échantillon, essayez. »

Quelques jours après je recevais l'échantillon de violet. J'en fis l'analyse complète. Il possédait bien le même aspect, donnait en teinture une nuance identique à celle fournie par le mien, seulement je constatai qu'elle était beaucoup moins intense. Le violet renfermait 20 p. 100 de fécule! Dans ces conditions on

(1) Ivan Levinstein, *Journal of the chemical industry*, Mai 1883, et *Moniteur scientifique*, 1883, p. 845.

comprend que la lutte industrielle ne soit plus une affaire d'habileté, mais une affaire de fraude.

J'ai cru devoir rapporter ici cette petite aventure afin de mettre les industriels en garde contre les produits trop bon marché que l'on vient souvent leur proposer. Ils feront bien de faire ce que j'ai fait, c'est-à-dire de les soumettre à l'analyse et de se rappeler ce que disent les Anglais : *On ne paye jamais si cher que lorsqu'on achète bon marché.*

Classification. — Il y a plusieurs moyens de classer les couleurs d'aniline; on peut les grouper par couleurs : rouges, bleues, etc.; ou par dérivés des corps primitifs dont ils viennent. On aura ainsi les matières colorantes dérivées de la benzine, du toluène, etc.; ou encore, les matières colorantes dérivées de la rosaniline, les phtaléines, les couleurs azoïques, etc.

M. O. N. Witt a cherché à établir une relation entre le pouvoir colorant et la constitution des corps. Il a émis une série d'hypothèses qui, comme le dit M. Noëlting dans les conférences qu'il vient de professer à l'école de chimie de Mulhouse (1), si elles ne sont pas encore élevées au rang de théorie n'en laissent pas moins apercevoir un fond de vérité qui ne manquera pas de se développer avec le temps.

D'après ces hypothèses on peut établir, jusqu'à un certain point, une classification scientifique des matières colorantes dérivées de l'aniline, et on divise maintenant ces colorants en famille dont les termes présentent entre eux, malgré la différence de coloration, une grande concordance de propriétés chimiques et tinctoriales.

Malgré les incontestables avantages que présente cette classification scientifique des matières colorantes artificielles, nous ne l'avons point suivi, et voici pourquoi :

Elle repose sur des considérations essentiellement scientifiques dans lesquelles nous ne pouvons entrer, et alors sans ces explications nécessaires, elle ne présenterait plus les caractères d'homogénéité et de clarté qui l'ont fait adopter.

Nous nous contenterons donc de classer les matières colorantes par couleurs, en nous efforçant toutefois de faire ressortir les points d'attaches qui, parfois, lient entre elles deux substances donnant des couleurs différentes.

Dissolution. — La dissolution des couleurs d'aniline solubles dans l'eau s'effectue en prenant 1 partie de colorant et 2 à 300 parties d'eau que l'on porte à l'ébullition à l'aide de la vapeur; on maintient l'ébullition pendant un quart d'heure au plus. A la solution de fuchsine on peut ajouter un peu d'alcool pur pendant qu'elle refroidit; pour le violet de Paris on fera usage d'une petite quantité d'acide sulfurique dilué. Les verts peuvent être d'abord délayés avec de l'eau froide de façon à former une pâte liquide à laquelle on ajoute ensuite de l'eau chaude; l'eau froide peut être acidifiée légèrement par l'acide acétique.

La dissolution des éosines, érythrosines, doit être faite dans de l'eau non calcaire, on la rend plus rapide par addition d'une légère quantité d'alcali. Si l'eau

(1) *Moniteur scientifique*, 1886.

est calcaire on la fait bouillir quelque temps avec de la soude, on la laisse reposer, et on se sert du liquide ainsi rendu alcalin. Les éosines et cyanosines solubles seulement à l'alcool se dissolvent dans un mélange à volumes égaux d'eau et d'alcool, 15 parties de ce mélange pour une partie de colorant suffisent, on chauffe à 50° C. environ.

Les couleurs azoïques : orangés, ponceaux, écarlates, doivent être dissoutes dans très-peu d'eau, 10 à 15 parties d'eau bouillante pour une de colorant, on les mélange lentement à cette quantité de solvant.

Généralement, quand on prépare les dissolutions en prenant les précautions que nous venons d'indiquer, il est inutile de les filtrer; cependant on peut le faire pour plus de sûreté. Cette opération devient nécessaire avec les couleurs de qualité inférieure.

La préparation des dissolutions doit se faire au moment de s'en servir; si on les laisse reposer plusieurs jours, il faut les chauffer de nouveau, car souvent une partie du colorant s'est déposée.

Teinture. — Les couleurs d'aniline proprement dites : fuchsine, violets, verts, etc., sont des corps à fonction basique; pour teindre, en mordance en substance acide capable de se fixer à la matière colorante et de former avec elle un composé insoluble. Le corps universellement employé est le tannin qui, autrefois rare et cher, est aujourd'hui très-répandu et bon marché. Employé seul, il forme un tannate avec la substance tinctoriale. Généralement, on l'insolubilise avant de teindre, c'est-à-dire qu'on le transforme en un sel incolore jouissant d'une très-grande propriété attractive à l'égard de la plupart des couleurs d'aniline; le sel que l'on emploie ordinairement est le tannate d'antimonyle. On a reconnu que le meilleur sel d'antimoine soluble était pour cet usage l'émétique, que l'on tend à remplacer aujourd'hui par l'oxalate d'antimoine. L'émétique ou l'oxalate d'antimoine donne, avec le tannin, un précipité blanc de composition mal définie se produisant sur la fibre et s'y fixant intimement.

C'est là le procédé général de fixation des couleurs d'aniline en teinture, mais il existe bien d'autres moyens que l'on utilise selon les circonstances et les effets à obtenir. Nous en parlerons en traitant des couleurs d'aniline.

Les couleurs azoïques à fonction basique se fixent comme les anciennes couleurs d'aniline : tels sont la chrysoïdine et ses homologues, le brun Bismarck, etc.; quand elles sont à fonction acide ou basique, ou encore tout à la fois basique et acide, elles se fixent en bain acide, ou par formation sur la fibre d'un sel insoluble, d'un sel d'alumine, par exemple.

Consommation. — La production des couleurs d'aniline est très-considérable; M. le professeur Lunge, dans son rapport sur les produits chimiques à l'Exposition nationale suisse en 1883, l'évalue à 115 millions de francs, se répartissan ainsi :

Allemagne.	75 millions.
France et Angleterre	24 —
Suisse.	16 —

COULEURS MINÉRALES

Les couleurs minérales forment la troisième division de la classe des couleurs artificielles. Elles sont formées sur les tissus par des doubles décompositions chimiques, comme nous le verrons en traitant des procédés de teinture de ces couleurs. Elles comprennent peu de nuances : ce sont principalement les jaunes et oranges de chrome, de cadmium; bistre au manganèse; couleurs à l'oxyde de fer et bleu de Prusse.

CHAPITRE V

Matières colorantes naturelles.

Les matières colorantes naturelles formaient, il y a seulement une vingtaine d'années, la majeure partie des produits utilisés pour la teinture, mais aujourd'hui leur emploi a considérablement diminué; certaines ont complètement disparu : la garance, par exemple; d'autres se sont maintenues à leur rang, tels sont l'indigo, le campêche. Nous parlons ici au point de vue de la teinture du coton, car, pour la laine et pour la soie, on utilise encore des matières colorantes naturelles, qui n'ont jamais eu grand succès pour la teinture des fibres végétales; citons, par exemple, la cochenille et l'orseille.

Les matières colorantes naturelles comprennent l'indigo qui, par son importance, occupe la première place, puis viennent le campêche, le quercitron, le rocou, etc.

I

INDIGO

Les plantes qui fournissent l'indigo sont très-nombreuses; elles appartiennent à la famille des légumineuses et au genre *indigofera*. Les indigotiers sont cultivés dans beaucoup de pays : l'Hindoustan, la Chine, le Japon, l'Australie, l'Amérique et l'Afrique.

L'extraction de la matière colorante des feuilles des indigotiers est une opération assez longue, il n'entre pas dans notre cadre de la décrire; nous renvoyons pour cela aux traités spéciaux (1).

(1) *Bull. de la Soc. Ind. de Mulhouse*, t. 28, p. 307.
Bull. de la Soc. Ind. de Rouen, 1876, p. 434.
Ann. maritimes de Plagne, 1825.
Journal d'agriculture pratique de Vilmorin, t. 1, p. 449.
Journal de pharmacie de Hervy, t. 26, p. 290.
Renard; *Traité des matières colorantes*, Baudry, 1883, p. 278.
Schutzenberger; *Traité des matières colorantes*, 1867.
Girardin; *Chimie appliquée aux arts industriels*, t. 4, p. 311.

Les indigos se classent suivant les pays d'où ils proviennent; c'est ainsi que l'on a les indigos Java, Bengale, du Mexique, etc. Ils se présentent sous la forme de pierres ou pains de formes diverses.

L'indigo, pour être employé, doit être réduit en poudre aussi fine que possible. On effectue cette pulvérisation soit par voie sèche, soit par voie humide. On fait usage d'appareils spéciaux, qui consistent parfois en un auget circulaire dans lequel se meuvent trois boulets en fonte par suite de la rotation lente qui est imprimée à l'auget. Ces boulets, tournant sur eux-mêmes, broient l'indigo introduit par un regard situé sur le côté, et retombent constamment dans la partie inférieure. Après le broyage, on vide l'appareil par un orifice latéral.

Le plus souvent on fait usage de meules en pierre. L'appareil se compose alors d'une meule gisante, munie sur son pourtour d'un rebord en tôle, et au-dessus de laquelle, à l'aide d'un mécanisme convenable, tourne une autre meule que l'on peut écarter ou rapprocher à volonté. L'indigo, après avoir été abandonné quelque temps dans un baquet avec de la lessive de soude pour le ramollir, est d'abord envoyé sous deux meules verticales tournant dans une auge circulaire en fonte; il se trouve ainsi réduit en une poudre grossière, et, par un orifice latéral, est entraîné avec de l'eau entre les deux meules du moulin par une ouverture pratiquée au centre de la meule tournante. Il subit alors un broyage plus parfait, et de là se rend dans un deuxième et même quelquefois un troisième moulin, dont les meules ont des *éveillures* de plus en plus fines et de plus en plus rapprochées l'une de l'autre. On obtient ainsi de l'indigo en pâte impalpable que l'on conserve dans des baquets pour le montage des cuves.

TEINTURE EN INDIGO

La teinture en indigo s'opère par réduction de l'indigo bleu en indigo blanc soluble dans les liqueurs alcalines, et réoxydation de l'indigo blanc fixé sur la fibre. Tous les procédés employés pour cette teinture sont basés sur ce principe; ils diffèrent seulement par le moyen d'opérer la réduction.

Cuves à la couperose. — Ces cuves sont les plus anciennes, nous avons décrit leur forme au chapitre consacré à la description des machines employées dans la teinture au large (p. 33).

Le principe du montage des cuves est très-simple. On introduit dans une quantité d'eau suffisante un mélange de sulfate ferreux (couperose verte ou vitriol vert), de chaux récemment éteinte et d'indigo broyé. Sous l'influence de la chaux, le sulfate ferreux est décomposé; il se forme de l'hydrate ferreux, corps très-oxydable, qui en présence de l'indigo décompose l'eau, se transforme en hydrate ferrique insoluble, tandis que l'hydrogène de l'eau décomposée se porte sur l'indigo pour le transformer en indigo blanc, restant en solution dans la liqueur, rendue alcaline par l'excès de la chaux employée.

On a choisi la chaux comme corps alcalin, bien qu'elle donne du sulfate de chaux, ce qui produit un « pied » considérable, parce qu'il a été constaté que la

lessive de soude donne de moins bons résultats sans que l'on ait trop expliqué pourquoi.

Les proportions les plus généralement employées pour le montage des cuves à la couperose sont pour :

Bleu clair,

Eau, 600 seaux, soit	6,000k »
Indigo	1 »
Sulfate ferreux (couperose)	2 50
Chaux vive (éteinte avec soin avant le mélange)	6 »
Potasse caustique à 20 degrés	3 »

Ou encore :

Eau	6,000k »
Indigo	5 »
Sulfate ferreux	10 »
Chaux vive	15 »
Potasse caustique à 20 degrés	5 »

Pour :

Bleu moyen,

Eau	6,000k »
Indigo	3 »
Sulfate ferreux	10 »
Chaux vive	15 »

Enfin pour le

Bleu foncé,

Eau	6,000k »
Indigo	15 »
Sulfate ferreux	45 »
Chaux vive	45 »

La manière de monter les cuves varie d'une usine à l'autre. Certains teinturiers introduisent dans la cuve remplie d'eau, d'abord l'indigo et la chaux, puis en palliant (remuant), on y ajoute la quantité nécessaire de sulfate de fer; d'autres, mettent la chaux en premier, agitent, puis ajoutent le mélange de sulfate de fer et d'indigo; enfin, dans quelques ateliers, on dissout la couperose dans l'eau de la cuve, après sa solution on y introduit la chaux vive nouvellement éteinte, on pallie un quart d'heure, on ajoute l'indigo broyé, on pallie encore un quart d'heure et laisse reposer. On voit d'après cela qu'il n'y a pas de principes fixes pour le montage des cuves; inutile d'ajouter que chaque teinturier croit son système le meilleur et qu'il l'abandonne rarement. Pour nous, voici quelle est la méthode la plus rationnelle : délayer l'indigo dans le lait de chaux récemment préparé et encore chaud, puis y ajouter, en remuant, la solution également chaude de sulfate ferreux. L'hydrate ferreux, à mesure qu'il se forme, se trouvant

en présence d'un excès d'indigo, le transforme en indigo blanc qui se dissout au fur et à mesure de sa formation dans l'excès de chaux. La réduction est facilitée par l'emploi de liqueurs chaudes. La concentration relative des liqueurs permet d'arriver plus rapidement à une réduction complète de la matière colorante.

Une fois les substances introduites dans la cuve, on la pallie au moins toutes les deux heures pendant le premier jour, un peu moins le second jour, et on la laisse reposer les troisième et quatrième jours. Le dépôt des matières insolubles s'est alors effectué et la cuve est claire.

Une cuve d'indigo, lorsqu'elle est neuve et en bon état, doit présenter une fleurée (mousse) abondante à reflets irrisés. La surface doit être recouverte de plaques de teinte cuivrée ne cédant que difficilement au souffle. Le bain doit être clair, de couleur de bière et, en palliant, on doit y voir de nombreuses veines bleues, en même temps que la surface doit se recouvrir assez vite de plaques d'un ton cuivré.

Si la cuve présente un aspect noirâtre, c'est que le bain n'est pas assez alcalin, il faut alors y ajouter de la chaux; pallier une quinzaine de minutes et, au bout de quelques heures, elle doit avoir repris son aspect habituel. Si le bain est verdâtre, c'est que la réduction se fait mal, il faut alors y ajouter de la couperose.

La cuve étant montée et bien claire peut servir à la teinture.

Les pièces écrues reçoivent une lessive de soude pendant dix-huit heures, en prenant cinquante grammes de sel de soude pour un kilogramme de tissu. On les lave au clapot, on les essore et on les enroule à un foulard de préparation. On les porte enroulées à la cuve et on commence la teinture.

On choisit la cuve pour l'intensité de la nuance que l'on veut obtenir. Les pièces passent dans le bain et en sortent avec une couleur verte qu'elles perdent par leur oxydation à l'air en passant sur les roulettes placées au-dessus de la cuve (*fig.* 14). La pièce doit toujours rester exposée à l'air pendant un temps au moins égal à celui de la trempe. La durée d'une trempe varie de cinq à quinze minutes.

Les gradations de nuances, depuis le bleu le plus clair jusqu'à celui qui paraît le plus noir, s'obtiennent en variant la force de la cuve et le nombre ainsi que la durée des immersions. Pour avoir des teintes unies et solides, il est bon de commencer par des cuves faibles et donner les immersions suivantes dans des bains de plus en plus forts.

On passe ainsi un certain nombre de pièces dans une même cuve, puis on la recharge avec environ la moitié en poids des substances qui ont servi à la monter. La cuve est laissée en repos pendant trois jours et on fait une nouvelle opération après laquelle on recharge de nouveau.

Il y a avantage à recharger ainsi tant que le pied n'est pas arrivé à 5 centimètres des roulettes inférieures. Arrivé à cette limite on ne charge plus, on repique simplement, c'est-à-dire que l'on ajoute seulement de la couperose et de la chaux pour user la cuve. Le repiquage permet de teindre une nouvelle quantité de pièces.

Quand la cuve est trop pauvre, on repique fortement et on la vide dans une cuve voisine afin d'utiliser la plus grande partie de l'indigo. Cependant on ne parvient jamais à épuiser complètement le pied des cuves qui renferme toujours

une certaine quantité d'indigo que l'on peut cependant régénérer par le procédé suivant (1).

On fait passer dans un bac, à l'aide d'une pompe, la bouillie pâteuse constituant la partie supérieure du pied, en laissant au fond de la cuve la chaux et les autres impuretés qui l'accompagnent. On ajoute à cette bouillie de l'acide chlorhydrique étendu pour dissoudre le carbonate de chaux et la chaux qui s'y trouvent, puis environ 10 p. 100 d'acide chlorhydrique concentré pour décomposer l'indigotate de chaux; on laisse reposer le tout pendant douze heures. A l'aide d'un siphon on enlève alors le liquide clair et on ajoute de l'acide chlorhydrique au résidu jusqu'à ce que le mélange soit fortement acide. On détruit ainsi le composé ferreux, il se produit du chlorure de fer et l'indigo blanc, mis en liberté, se convertit rapidement en indigotine que l'on recueille et que l'on lave; on régénère ainsi 10 à 15 p. 100 de l'indigo employé au montage de la cuve, et cette méthode permet de rendre utilisable, à 2 ou 3 p. 100 près, la totalité de l'indigo mis en œuvre.

Cuve au chlorure de fer. — Nous trouvons dans une brochure (2) la description suivante :

M. Deblon, important teinturier de Lille, n'ayant pu obtenir, pendant la guerre de 1870, de sulfate de fer pour les trois cents cuves de sa manufacture, a eu l'idée de le remplacer par du chlorure de fer à 40° Baumé, qu'il prépare en dissolvant du fer dans de l'acide chlorhydrique.

Il continue, depuis, à ne se servir que du chlorure de fer à 40° B., qu'il trouve bien plus avantageux que la couperose; en effet, il se forme dans ces cuves du chlorure de calcium; ce sel étant soluble reste à l'état liquide, tandis que le sulfate de chaux des cuves à la couperose se précipite dans le fond et forme en grande partie le marc qui occasionne, ainsi que nous l'avons vu, une perte d'indigo et de temps.

Cuve au zinc. — Dans le but précisément d'éviter le pied considérable qui se trouve dans les cuves à la couperose, M. Stahlschmidt proposa, en 1866, l'emploi du zinc en poudre en présence d'ammoniaque pour réduire l'indigo. M. Cohen, de Rouen, prit un brevet dans lequel il indique également d'effectuer la réduction de l'indigo par l'emploi du zinc en poudre qui possède dans cet état la propriété de décomposer l'eau à la température ordinaire en dégageant de l'hydrogène, celui-ci se fixant sur l'indigo bleu le transforme en indigo blanc qui se dissout dans l'eau, rendue alcaline par une addition de chaux.

Ces cuves ont eu peu de succès. Elles présentent, en effet, l'inconvénient d'être souvent troubles et recouvertes à leur surface d'une mousse abondante, due à un dégagement continu de gaz hydrogène par suite de la décomposition de l'eau par la poudre de zinc employée en excès.

Voici cependant une recette pour monter ce genre de cuve :

(1) *Traité de la teinture*, par Crace-Calvert. Lacroix, Paris.

(2) *Traité pratique de teinture et d'impression des tissus de coton*, par A. Schultz. Paris, 1883.

Eau	6,000 kil.
Indigo	5 —
Zinc	1 —
Chaux	25 —

On délaye dans l'eau la chaux éteinte et tamisée, puis 1 kilogramme d'indigo pulvérisé, et on y ajoute en brassant bien la poudre de zinc. On laisse poser et après douze heures la cuve est prête à servir.

Cuve à l'acide hydrosulfureux. — Le principe de cette cuve, due à MM. Schutzenberger et de Lalande, repose sur les propriétés éminemment réductrices de l'acide hydrosulfureux découvert par M. Schutzenberger (1) et obtenu en faisant réagir du zinc sur une solution concentrée de bisulfite de soude.

Lorsqu'on met en contact de la tournure de zinc avec une solution de bisulfite de soude, il se forme de l'hydrosulfite de soude, qui est presque aussi altérable que l'acide lui-même; mais en saturant la solution par un léger excès de chaux, on obtient de l'hydrosulfite neutre qui, tout en possédant les mêmes propriétés que l'acide, est cependant moins altérable à l'air, et c'est ce sel qui se prête le mieux aux applications industrielles.

Nous donnons ici, d'après M. Gros-Renaud (2), très-compétent en cette matière, le meilleur moyen d'obtenir l'hydrosulfite. On prend un vase bouché hermétiquement et d'une grandeur en rapport avec la quantité d'hydrosulfite que l'on veut préparer pour les besoins immédiats. Ce vase, étant rempli de lamelles contournées de zinc, on y verse du bisulfite de soude à 32° B. sentant fortement l'acide sulfureux, en ayant soin de l'emplir complètement. On laisse ensuite réagir les deux corps pendant une heure au moins en remuant de temps à autre. L'hydrosulfite acide est alors obtenu à son maximum de concentration, il marque 35° Baumé. Ainsi préparé, il est indispensable de l'employer de suite soit pour réduire l'indigo bleu, soit pour préparer l'hydrosulfite saturé.

On peut remplacer, dans cette opération, les lames de zinc par de la grenaille ou de la poudre du même métal; mais la grenaille se prête mal au décapage, et la poudre est tellement irrégulière dans sa composition chimique, que l'on a dû renoncer à leur emploi.

Une fois la réaction terminée, on lave le zinc et on le garde sous l'eau pour éviter son oxydation. Pour une nouvelle opération on vide l'eau du vase; on décape le zinc à l'aide de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, on le lave ensuite à l'eau.

On en ajoute de nouveau pour remplacer celui qui s'est dissous.

On transforme l'hydrosulfite acide en hydrosulfite neutre, en le traitant par une quantité suffisante de lait de chaux, qui détermine la précipitation de l'oxyde de zinc et du sulfite de calcium. On pèse dans des vases pouvant se fermer :

300 grammes lait de chaux à 200 grammes de chaux vive par litre;
1.000 grammes hydrosulfite acide.

(1) *Bull. de la Soc. chim.*, t. XII, p. 121; XIX, p. 152; XX, p. 145 et *Annales de physique et de chimie*, 1870.
(2) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1874, p. 17.

Le mélange fait on agite fortement, au besoin on refroidit si la température s'élève de trop. Pour utiliser cet hydrosulfite saturé on prend la masse qui se trouve dans les vases où s'effectue la décomposition, on la verse sur une toile ou dans des sacs, suivant la quantité que l'on a à traiter, et on la soumet à l'action d'une forte presse; le liquide qui s'écoule représente, à peu de chose près, le poids de l'hydrosulfite employé et marque 23° B. quand on a opéré sur du bisulfite à 32 degrés et de l'hydrosulfite à 35° B.

Si l'on n'employait pas tout l'hydrosulfite saturé et filtré il suffirait, pour le conserver quelque temps, d'y ajouter un peu de lait de chaux pour maintenir la liqueur alcaline.

L'hydrosulfite ainsi préparé, mis en présence d'indigo bleu broyé et d'une quantité suffisante d'un alcali (soude, potasse ou chaux), réduit l'indigo instantanément ou en très-peu de temps, surtout à la température de 50 à 60 degrés. Si la quantité d'alcali employée est non seulement suffisante pour saturer le bisulfite de soude qui tend à se former par l'oxydation de l'hydrosulfite, mais encore pour dissoudre l'indigo blanc, on obtient une cuve ou dissolution d'indigo, de couleur jaune clair, qui peut être plus ou moins concentrée suivant la force de l'hydrosulfite et la quantité d'indigo employé pour une même proportion d'eau. Si, au contraire, on n'a fait intervenir que la dose d'alcali nécessaire pour la saturation du bisulfite, l'indigo réduit reste au fond du vase sous forme d'une poudre blanche, dense, facile à séparer par décantation, soluble dans les lessives alcalines.

Pour 1 kilogramme d'indigo, on emploie 1.000 à 1.300 grammes de lait de chaux (à 200 grammes de chaux par litre), et la quantité d'hydrosulfite saturé par la chaux correspondant à 8 ou 10 kilogrammes de bisulfite concentré. En chauffant le mélange dans une cuve à l'aide d'un serpentin à vapeur vers 70 à 75 degrés, la réduction s'effectue très-rapidement et d'une façon complète. On obtient ainsi une cuve très-concentrée renfermant 1 kilogramme d'indigo réduit par 10 ou 15 litres de liquide. Cette cuve est claire, de teinte jaune et ne contient, comme parties insolubles, que les matières terreuses que renferme l'indigo.

La teinture des tissus de coton, avec les cuves montées à l'hydrosulfite, s'effectue de la même manière qu'avec les cuves montées au vitriol. Il suffit de verser dans la cuve de teinture remplie d'eau la proportion voulue d'indigo réduit. La cuve étant claire dans toute sa hauteur, on peut y teindre de suite sans perte de temps. L'excès d'hydrosulfite réduit constamment la fleurée qui se forme à la surface du bain, et celui-ci peut s'alimenter pendant le travail par des additions successives de la solution concentrée d'indigo. Grâce à cette facilité de maintenir la cuve à un degré de concentration aussi élevé qu'on le désire, on peut arriver à toutes les nuances voulues avec un nombre moindre de trempes et, par suite, avec un nombre de cuves également moins considérable que par les autres procédés.

Pieds sous bleu indigo.

L'indigo étant une matière colorante d'un prix élevé, il arrive souvent que l'on donne aux tissus destinés à être teints en indigo foncé un pied avec une

autre matière colorante moins chère, cachou ou rocou. On commence par teindre le tissu de coton en l'une ou l'autre de ces couleurs d'après les méthodes indiquées plus loin, on lave et sans sécher, on procède immédiatement à leur passage dans les cuves. On économise de cette façon une certaine quantité d'indigo.

Avivage ou remontage des bleus d'indigo.

L'opération de l'avivage a pour but de donner aux tissus de coton teint en bleu indigo une nuance plus foncée et plus vive.

On passe les tissus au foulard dans une solution faible de violet de Paris ou de bleu méthylène. On sèche sans lavage préalable.

Teinture en vert à l'indigo.

Les verts solides sont obtenus par le bleu indigo associé au jaune de chrome; en employant le quercitron ou le bois jaune, les verts sont un peu moins solides.

On commence par donner aux tissus un pied de bleu proportionné à l'intensité du vert que l'on veut obtenir, on lave, puis on passe en acétate de plomb environ 100 grammes par pièce, on fixe par un passage au foulard en lait de chaux, puis, sans laver, on passe en bichromate de potasse qui transforme l'oxyde de plomb en chromate jaune de plomb, formant avec le bleu un vert d'une très-belle nuance.

Mieux encore, on foularde le tissu en acétate de plomb; on fixe par la chaux en foulardant dans un lait de chaux, on lave, puis on teint en indigo. On passe ensuite au foulard en bichromate de potasse. Si l'on veut donner un reflet particulier au vert, on ajoute à ce bain un lait de chaux qui transforme le jaune en orange.

Enfin, si l'on emploie une matière colorante jaune végétale, on commence par teindre en bleu, on lave, puis on mordance et on teint en jaune avec du quercitron ou du bois jaune, d'après les procédés que nous indiquerons plus loin en parlant de ces matières colorantes.

Si on emploie des mordants de fer au lieu des mordants d'alumine, les verts sont très-foncés, presque noirs.

EXTRACTION DE L'INDIGO DES TISSUS HORS D'USAGE (1)

La facilité avec laquelle l'indigo se dissout dans l'hydrosulfite de soude a donné à un teinturier autrichien nommé Kallub, l'idée d'extraire, par son moyen, l'indigo fixé sur les tissus hors d'usage. En traitant les rognures de drap ou les vieux cotons teints en indigo, il a obtenu des cuves à l'hydrosulfite, donnant à la teinture un bleu très-pur et plus beau qu'aucune cuve préparée directement avec un indigo commercial (!) (?). En agitant ces cuves à l'air, il obtient de l'indigotine pure, marchande. Enfin les chiffons, privés de la matière

(1) Dr Reimann. *Communication à la Soc. d'encourag pour les sc. et l'ind. de Berlin.*

colorante, qui est un embarras pour le fabricant de papier, ont acquis une plus-value sensible, au dire de l'inventeur, pour que l'extraction de l'indigo des vieux tissus soit une opération rémunératrice (1).

Le même fabricant a eu l'idée originale de remplacer les couleurs bleues, employées pour blanchir le coton, les pâtes à papier, etc., par l'indigo, en se servant de la cuve à l'hydrosulfite faible, obtenue par le traitement des vieux chiffons teints en cette couleur. Les matières colorantes, en effet, employées dans ce but, passent à l'usage et le tissu reprend très-vite sa nuance jaune originelle, surtout quand il s'agit de tissus de laine. Lorsqu'on bleuit avec l'indigo, c'est-à-dire lorsque l'on éteint la couleur jaune propre à la fibre, au moyen du bleu complémentaire de l'indigotine — la matière colorante la plus solide, la plus résistante aux lavages et à la lumière que nous connaissions — l'étoffe conserve presque indéfiniment sa blancheur.

II

INDIGOTINE ARTIFICIELLE

Préparation et emploi. — La synthèse de l'indigotine a été réalisée par M. Bæyer, en 1878, à la suite de longs travaux commencés dix ans auparavant. La méthode qu'il employa était purement théorique et ne pouvait entrer dans la pratique. Mais bientôt, M. Bæyer reprit ses travaux de synthèse en partant de l'acide cinnamique, et il est arrivé à des résultats assez pratiques, bien que peu employés à cause du prix de revient encore trop élevé.

L'acide cinnamique, autrefois extrait du styrax, est produit aujourd'hui artificiellement en faisant réagir le toluène bichloré sur l'acétate de soude fondu, procédé dû à M. Caro. On le traite par l'acide nitrique fumant pour obtenir l'acide orthonitrocinnamique qui, par le brome, donne un acide orthonitrodibromocinnamique.

Cet acide orthonitrodibromocinnamique, abandonné quelque temps en solution dans la soude en excès, à laquelle on ajoute ensuite un acide, fournit l'acide orthonitrophénylpropiolique ; c'est avec cet acide que l'on obtient l'indigotine.

Il suffit pour cela de le chauffer en solution alcaline avec un corps réducteur faible, telle que la glucose, il se précipite de l'indigotine pure.

On a appliqué ce procédé à la teinture des tissus en indigo. On imprégnait la fibre d'acide orthonitrophénylpropiolique que l'on réduisait, en passant en solution de glucose en présence d'alcalis. Plus tard, on se servit, comme agent

(1) M. Renard a employé tout récemment le même procédé pour doser l'indigo sur les fibres de coton (*Communic. particulière*, oct. 86; et *Soc. chim.*, séance du 26 nov.).

réducteur, d'acide xantogénique qui fournit de meilleurs résultats, mais qui a l'inconvénient de donner une odeur très-tenace qui résiste aux lavages.

L'indigotine artificielle coûte beaucoup trop cher pour que l'on puisse songer à employer en grand, un procédé qui implique l'usage de ce produit. L'indigo couramment employé et renfermant de 50 à 70 p. 100 d'indigotine, coûte de 20 à 28 francs le kilogramme, on comprend que ce prix laisse peu de latitude aux fabricants ; aussi l'acide orthonitrophénylpropiolique est-il peu utilisé.

La belle découverte de M. Bæyer, si importante au point de vue scientifique, n'a donc pas encore reçu une grande extension dans les applications industrielles.

III

BOIS DE TEINTURE

Les bois de teinture sont des essences de bois, généralement des pays chauds, qui, en outre des principes immédiats que l'on rencontre dans tous les bois, renferment dans leur parenchyme des matières colorantes ou susceptibles d'être colorées par diverses actions, et qui peuvent servir à colorer les tissus, soit par voie de teinture, soit par voie d'impression.

Comme nous le disions plus haut, l'emploi des bois ou de leurs extraits pour la teinture des tissus de coton a considérablement diminué depuis l'apparition des couleurs d'aniline. On n'emploie plus guère aujourd'hui, que le campêche pour les noirs et les gris, le quercitron que l'on mêle au campêche et avec lequel on fait encore des couleurs modes, le bois jaune pour quelques couleurs, le cachou pour les couleurs marrons et modes, enfin le rocou.

Les bois de teinture sont employés sous forme d'extraits solides ou liquides. Nous ne pouvons entrer ici dans la description des procédés à l'aide desquels on arrive à ce résultat, nous renvoyons aux ouvrages qui traitent spécialement des matières colorantes. (Renard, *loc. cit.*, Schutzenberger, *idem*, etc.)

BOIS DE CAMPÊCHE

Le bois de campêche ne s'emploie en teinture, que sous forme d'extraits. L'extrait en pâte ou extrait sec *prima* est utilisé généralement pour les noirs ; il est toujours mélangé à des proportions variables de mélasse, quelquefois d'extrait de matières astringentes.

Les extraits liquides, marquant 5°, 10°, 15° ou 30° B., s'emploient ordinairement pour les gris, cependant on s'en sert aussi pour teindre en noir.

Teinture en noir au campêche

La teinture en noir au campêche est très-importante, il s'en fait de grandes quantités, tant pour articles doublures que pour articles reliure et chapellerie, etc.

Les noirs peuvent se diviser en plusieurs catégories, suivant l'apprêt auquel est destiné le tissu que l'on teint en cette couleur, c'est ainsi que l'on a :

Les noirs, pour articles glacés qui se font sur croisés, depuis 6 et 7 côtes jusqu'à 14 et 15 côtes ; calicot 18/18 fils et au-dessus, avec triple, double, simple, quart d'apprêt et apprêt ferme.

Les noirs pour articles tangeps et articles bougranés, se faisant sur calicot 10/12 fils et même au-dessous, avec différents apprêts particulièrement pour les tangeps.

Les noirs bon teint, avec apprêt mérinos ou apprêt clairveaux ou sans apprêts ; ces noirs se font sur toute espèce de tissus.

Noir pour apprêts glacés. — En général, les noirs pour les tissus destinés à être fortement apprêtés, n'ont pas besoin d'une teinture parfaite. Il suffit de les colorer en noir plus ou moins beau, l'apprêt et les opérations mécaniques que l'étoffe subit ensuite, achèvent l'action de la teinture et donnent un bel aspect au tissu.

On commence par mordancer les pièces dans la cuve à mordancer que nous avons décrite (*fig.* 1). On fait usage, comme matière tannante, d'extrait d'écorce de châtaignier. Cet extrait est solide ; on prépare sa solution en le dissolvant dans l'eau dans la proportion suivante :

Eau	100 litres.
Extrait de châtaignier . . .	40 kilogrammes.

Le compartiment de la cuve à mordancer destiné au châtaignier, étant rempli d'eau, on ajoute la solution, de façon que le bain marque 1° B. à 1° 1/2 au maximum. Après le passage de chaque pièce, on ajoute au bain un « cassin » (mesure en cuivre contenant deux litres) de la solution, afin de maintenir le degré de concentration du bain.

Le pyrolignite de fer est toujours employé comme mordant dans la teinture en noir, tantôt seul, tantôt, ce qui est préférable mais ce qui revient plus cher, mélangé avec du pyrolignite d'alumine.

Le bain de pyrolignite marque également 1° à 1° 1/2, on maintient sa concentration en ajoutant une certaine quantité de pyrolignite à 13° B., après le passage de chaque pièce.

Dans certains établissements, on fait usage de pyrolignite de fer de qualité supérieure pour obtenir de beaux noirs. Il est bon de remarquer que si en teinture, comme en toute autre industrie d'ailleurs, c'est avec les meilleurs produits que l'on obtient les meilleurs résultats, on peut cependant et on doit

chercher des prix de revient très-bas — la consommation l'exigeant impérieusement — et à faire bien avec des produits de qualité secondaire.

Pour le cas qui nous occupe, on arrive à de bonnes nuances, surtout si l'on apprête bien, en employant les pyrolignites ordinaires, en ayant soin toutefois de les contrôler et d'examiner s'ils ne renferment pas une trop forte quantité de sulfate de fer. C'est là, en effet, une fraude très-commune : on ajoute parfois jusqu'à cinquante pour cent de couperose au pyrolignite.

Les pièces, une fois mordancées, restent entassées pendant douze heures, c'est-à-dire pendant la nuit. Elles sont ensuite lavées et passées en chaux, pour enlever l'excès du pyrolignite. Ce pyrolignite, en effet, précipiterait immédiatement la matière colorante du bain de teinture, elle ne pourrait plus alors se fixer sur les fibres du tissu.

On procède à la teinture dans les cuves représentées (*fig.* 2 et 3, p. 20).

On teint huit ou dix pièces à la fois, soit en un seul bain, soit en deux bains.

Dans ce dernier cas, on emploie les proportions suivantes :

Eau	quantité suffisante pour tremper les pièces,
Extrait sec de campêche. . . .	3 kilogrammes,

pour huit pièces de 100 mètres ; pour dix pièces, on met :

Extrait sec de campêche	3^k,750.

On ajoute au bain, dans les deux cas :

Extrait liquide de quercitron	0^k,450.

L'extrait de campêche est fondu dans l'eau bouillante, c'est avec cette dissolution que l'on monte le bain.

Le quercitron a pour but de régulariser l'action du mordant en le rendant beaucoup moins soluble, et par conséquent de ralentir sa combinaison avec le campêche ; en outre, il donne une nuance jaune-brun qui contribue au noir.

On entre à froid et on monte à l'ébullition en trois quarts d'heure environ. On maintient l'ébullition dix à quinze minutes, pendant lesquelles on introduit dans le bain, une solution renfermant 2 kilogrammes de sulfate ferreux (couperose).

On sort les pièces du bain, on les lave, on les passe de nouveau en chaux pour enlever le sulfate de fer resté dans le tissu et on les teint dans un nouveau bain, monté de la même façon que le premier, sauf le quercitron que l'on peut se dispenser d'ajouter. On les lave ensuite, ce qui est très-important pour le glaçage, et on les détord : de là elles vont à l'apprêt.

Les diverses opérations sont simplifiées si l'on ne donne qu'un bain, mais alors il faut augmenter la proportion de campêche en conséquence et maintenir les pièces plus longtemps dans le bain.

Les belles qualités de tissu, surtout en croisé, demandent plus de campêche

que les basses qualités. C'est là une affaire de pratique que l'on arrive bien vite à connaître.

Noirs pour apprêts calandrés. — Les pièces pour les apprêts calandrés ne sont pas grillées comme celles destinées aux apprêts glacés. Elles sont mordancées comme ces dernières, lavées, passées en chaux et teintes en un seul bain, monté comme suit :

Eau.	quantité suffisante pour que les pièces trempent,
Extrait sec de campêche. .	4 à 5 kilogrammes,

pour 10 pièces de cent mètres. Il est inutile de laver les pièces après teinture ; on les détord et sèche sur les séchoirs à vapeur, puis on les apprête.

Il est préférable, quand la disposition de l'établissement le permet, de sécher les pièces à l'air ; le noir acquiert un plus bel aspect.

Noir pour apprêts bougrans. — Les pièces pour l'apprêt bougran ne reçoivent pas de teinture, à proprement parler. On les mordance seulement et c'est le tannate de fer qui sert de teinture. Nous verrons que l'on introduit dans l'apprêt une certaine quantité de campêche, que l'on fixe par le bichromate de potasse.

Noir bon teint. — Le noir bon teint se fait pour apprêt mérinos, apprêt clairveaux, et enfin pour tissu sans apprêt.

Les apprêts clairveaux et mérinos, s'obtenant avec des apprêts liquides, il importe dans la teinture de ne pas produire de cassures sur le tissu, ces cassures ne disparaissant pas à l'apprêt. Aussi effectue-t-on cette opération dans les jiggers, en mordançant au foulard dans un bain d'extrait de châtaignier marquant 2° B. Pour monter le bain, voici les proportions que l'on peut employer :

Eau	environ 80 litres.
Solution d'extrait de châtaignier (page 65). . .	10 litres.

Après le passage des trois pièces qui forment le paquet, on ajoute au bain seulement :

Solution d'extrait de châtaignier	2 litres,

pour le ramener à marquer 2° B.

Le bain de mordant est un mélange de pyrolignite de fer et de pyrolignite d'alumine, marquant 4° B. ; voici comment on peut monter le bain :

Eau	60 litres.
Pyrolignite de fer à 13° B.	15 —
— d'alumine à 10° B.	10 —

On mordance trois pièces à la fois et on leur fait effectuer six passages. Après

le mordançage des trois pièces, on ramène le bain à sa concentration première en y ajoutant :

Pyrolignite de fer	3 litres.
Pyrolignite d'alumine	3 litres.

Les pièces restent enroulées pendant une nuit. Après ce temps, on les lave fortement, puis on les teint aux jiggers dans un bain composé de :

Eau	100 à 150 litres.
Extrait de campêche	5 kilogrammes.
— liquide de quercitron	100 grammes.

pour trois pièces de cent mètres.

On effectue un passage à froid, puis on monte au bouillon en une heure. On maintient cette température jusqu'à l'épuisement du bain. On lave et passe ensuite en bichromate de potasse ou de soude, qui donne un ton noir plus prononcé et surtout augmente la solidité de la couleur en oxydant la matière colorante.

La température de ce bain ne doit pas dépasser 50 à 60 degrés, on doit le monter à raison de 3 à 4 grammes de bichromate par litre d'eau.

Enfin, pour les tissus sans apprêt, on peut terminer par un bain de savon bouillant à 3 ou 4 grammes par litre. Toutes ces opérations se font aux gigues. On obtient ainsi un beau noir très-résistant et tout à fait bon teint.

D'après M. Schutzenberger (1) on peut obtenir une teinture très-économique à l'aide du bichromate, en opérant comme suit :

A 500 litres d'extrait de campêche à 2° B., on ajoute 1 kil. 500 de bichromate de potasse (que l'on peut remplacer aujourd'hui par celui de soude) et 3 kil. 500 d'acide chlorhydrique. Les tissus sont passés dans ce mélange, dont on élève la température jusqu'à l'ébullition. La fibre prend une nuance bleu-indigo foncé, qui passe au noir bleuté par un lavage à l'eau calcaire. Avec les proportions ci-dessus, on peut teindre de 100 à 120 pièces, pesant 10 kilogrammes chacune.

Enfin nous indiquerons une méthode très-ancienne qui permet d'obtenir des noirs tout à fait privés du ton légèrement roux, auxquels sont sujets les noirs ordinaires au campêche. Elle consiste à effectuer la teinture sur des pièces préalablement teintes en bleu indigo plus ou moins foncé.

Teinture en gris au campêche

Les gris au campêche se font beaucoup pour les articles doublures. La teinture s'effectue soit sur tissu écru, soit sur tissu blanchi.

On emploie de l'extrait de campêche liquide marquant 2° B., on en prend la quantité voulue pour arriver à la nuance cherchée. On foularde plusieurs fois le tissu dans le bain, puis on passe dans un bain de sulfate de fer et on lave.

Voici quelques recettes avec lesquelles on peut obtenir diverses teintes :

Eau	80 litres,
Extrait liquide de campêche à 2° B.	0l,150,

(1) *Traité des matières colorantes*, t. II, p. 322.

foularder trois fois dans le bain, puis sans laver, foularder trois fois dans le bain suivant :

Eau.	80 litres.
Sulfate de fer (couperose)	250 grammes.
Alun	50 —

Laver ensuite au foulard à laver et sécher pour apprêter. Avec ces proportions on peut teindre trois cents mètres de tissu, c'est-à-dire trois pièces.

Pour tissu blanchi avant teinture, les proportions de matières employées sont les suivantes :

Eau.	80 litres,
Extrait liquide de campêche à 2° B.	1^{l},500,

foularder trois fois dans ce bain, puis foularder le même nombre de fois dans cet autre bain :

Eau.	80 litres.
Sulfate de fer (couperose)	375 grammes.
Alun	180 —

Laver et sécher à l'air.

On peut faire entrer le châtaignier dans l'obtention des gris au campêche; voici les quantités de matières à mettre en œuvre :

Eau.	80 litres,
Solution de châtaignier (page 65).	4 —
— de campêche à 2° B. . .	6 —

foularder trois fois, puis passer dans

Eau.	80 litres.
Couperose	500 grammes.

Laver et sécher à l'air.

Enfin voici une dernière manière d'opérer :

Eau.	80 litres,
Solution de campêche à 2° B. . . .	3 —

foularder trois fois à froid, puis deux fois dans un bain de couperose.

Eau.	80 litres.
Couperose	500 grammes.

En mélangeant au campêche du bois jaune, du quercitron, du bois rouge, du cachou, on modifie sa couleur, et on peut ainsi obtenir une foule de nuances modes dont on peut varier les tons à l'infini.

L'alun donne des gris tirant sur le violet, l'addition de châtaignier donne des gris un peu plus sombres ; en employant au lieu de couperose et d'alun, du pyrolignite de fer ou de bichromate pour fixer la campêche, on arrive à des tons différents dont on peut faire usage suivant les besoins.

Teinture en bleu au campêche.

Les bleus au campêche foncés peuvent s'obtenir en ajoutant au bain de teinture du sulfate de cuivre. La teinture s'opère comme pour les noirs.

Si l'on mordance en sel d'étain à 1 ou 2° B., que l'on passe ensuite en bain fixateur de carbonate de soude, que l'on lave et que l'on teigne en campêche, on obtient d'assez beaux violets résistant assez bien au savon, mais ne pouvant rivaliser comme beauté avec les violets d'aniline. La nuance obtenue est d'autant plus rouge que l'on a employé une plus grande quantité de sel d'étain.

Passés dans un bain d'acide sulfurique faible, ils prennent une nuance lie de vin se rapprochant beaucoup de celle obtenue avec l'alizarine, mais que les solutions de savons bouillantes dégradent rapidement.

BOIS JAUNE

Le bois jaune est le bois d'un arbre de la famille des Urticées, le *Morus tinctoria*, qui croît aux Indes orientales, dans l'Amérique du Sud, et dans certaines parties de l'Amérique septentrionale. Les qualités sont différentes, suivant la provenance des arbres.

On trouve les bois jaunes dans le commerce, pour les usages de la teinture, sous forme d'extrait sec dit extrait de Cuba, ou d'extrait liquide marquant 30° Baumé.

Les couleurs que donne le bois jaune varient avec les mordants employés. Ainsi, si l'on mordance en pyrolignite d'alumine et fixe en silicate, on obtient des nuances jaunes que l'on peut rendre oranges par l'addition d'acétate de cuivre dans le bain de teinture; si l'on fait usage de pyrolignite de fer pour mordancer, et que l'on emploie le même agent fixateur, c'est-à-dire le silicate de soude, les nuances seront jaune-olive ou gris-jaunâtre, suivant la concentration du mordant.

Pour obtenir une teinte moyenne, on peut prendre le bain de mordant à 2°.

La concentration du bain de bois jaune dépend de la nuance à obtenir.

En mélangeant les pyrolignites de fer et d'alumine, on arrivera à des tons intermédiaires.

Les mordants de chrome donnent des tons jaune-olivâtres; les mordants d'étain, des jaunes analogues à ceux que donne l'alumine.

Les principales couleurs que l'on réalise avec le bois jaune sont désignées sous le nom de couleurs *mastics*. Ces couleurs se font soit sur tissu blanchi, soit sur tissu écru.

Voici les proportions que l'on peut employer et la manière de procéder.

Le tissu, préalablement blanchi, est foulardé dans une dissolution de bois jaune et de tannin:

Eau.	80 litres.
Extrait liquide de bois jaune. .	300 grammes.
Tannin	150 —

On fait trois passes, puis on passe sans laver dans un bain de sulfate de fer (couperose).

Eau.	80 litres.
Couperose.	150 grammes.

On n'a plus qu'à laver et faire sécher à l'air.

Autre recette :

Eau.	80 litres.
Extrait liquide de bois jaune. .	225 grammes.
Tannin	75 —

Foularder trois fois, puis répéter trois passages dans le bain suivant :

Eau.	80 litres.
Sulfate de fer (couperose). . .	750 grammes.

Laver et sécher à l'air.

Pour tissu blanchi, on peut prendre les quantités suivantes pour teindre trois cents mètres :

Eau.	80 litres.
Extrait liquide de bois jaune . . .	675 grammes.
Tannin	150 —

Foularder trois fois à froid, puis deux fois en bain de couperose.

Eau.	80 litres.
Couperose	1,500 grammes.

Avec les proportions de toutes ces recettes, on peut teindre trois pièces de 100 mètres, pesant environ 25 kilogrammes.

QUERCITRON

Le quercitron s'extrait de l'écorce de l'arbre appelé *Quercus nigra digitata* ou *tinctoria*, appartenant à la famille des Amentacées, et croissant en Amérique. Les variétés les plus estimées nous viennent de Philadelphie; celles de Baltimore sont d'une qualité inférieure.

En teinture, on emploie le quercitron sous forme d'extrait solide ou d'extrait liquide à 30° Baumé.

La teinture en quercitron ressemble beaucoup à celle du bois jaune ; les teintes obtenues sont à peu près les mêmes.

Voici quelques recettes pour différents tons. Ces teintures se font sur écru ou sur blanc.

On foularde cinq fois le tissu en

Acétate d'alumine à. . . . . 2° B.,

puis on teint au bouillon dans un bain de

Quercitron également à. . . . . . . 2° B.

Enfin, on termine par un passage dans un bain de couperose, à raison de :

Eau.	80 litres.
Sulfate de fer.	2 kilogrammes.

On n'a plus qu'à laver et sécher.

Si au lieu de passer en sulfate de fer on passe en pyrolignite de fer, on obtient des nuances jaune-olive, on peut alors employer les proportions suivantes.

Extrait de quercitron à. . . . . . . 3° B.

Six passages en bain froid, puis

Acétate d'alumine à . . . . 1° B.

Six passages à une température tiède. Laver et passer en

Pyrolignite de fer à . . . . 1/3° B.

En mélangeant le bois jaune au quercitron, on obtient des nuances modes dont voici quelques recettes.

Passer le tissu blanchi dans un bain composé de trois quarts bois jaune et un quart quercitron, le tout devant peser environ :

Extrait de bois jaune, 3 parties . . . }
— de quercitron, 1 partie . . . } 1 degré.

Foularder trois ou quatre fois dans ce bain, puis passer dans un bain d'alun et de sulfate de fer composé de :

Eau.	80 litres.
Sulfate de fer.	60 grammes.
Alun	250 —

Laver et sécher à l'air.

On peut également obtenir, avec le quercitron, des nuances dites *vieil or*, soit en mélangeant du sulfate de cuivre au bain de teinture, soit par le procédé suivant :

Extrait de quercitron à . . . . 3° B.

Foularder trois fois à froid :

Acétate d'alumine à . . . . 1° B.

Foularder au bouillon trois fois. Laver et passer à froid en couperose, trois passages :

Eau	60 à 80 litres.
Couperose	60 grammes.

Ces exemples suffisent pour donner une idée des procédés à employer pour la teinture en quercitron. En modifiant les quantités indiquées on parviendra à une foule de nuances, dont on usera suivant les besoins du moment.

Le quercitron peut donner aussi des verts, soit seul, soit associé aux bleus au prussiate ou bleus de France et aux bleus d'indigo.

Pour obtenir des verts avec le quercitron, il suffit de mordancer le tissu en alumine, teindre en bain de quercitron additionné d'acétate de cuivre. Les verts obtenus sont très-foncés, mais sont peu solides.

Pour avoir des verts grand teint, on donne d'abord un pied de bleu de cuve que l'on avive comme à l'ordinaire, puis on mordance les tissus en alumine que l'on fixe en silicate de soude; on lave et on teint ensuite en quercitron.

Si l'on emploie les bleus au prussiate comme pied, voici comment on opère : on teint en bleu aux gigues, puis on mordance en alumine et teint en quercitron au foulard. Voici quelques proportions :

Nitrosulfate de fer à	2° B.,
Chlorure stanneux.	500 grammes,
Eau	100 à 120 litres,

donner au tissu six passages dans ce bain, laver, puis entrer en bain de ferrocyanure de potassium (prussiate jaune) :

Eau	100 à 120 litres,
Ferrocyanure de potassium. . . .	80 grammes,
Acide sulfurique.	1.800 gr. (1 litre),

donner six passages dans ce bain, laver ensuite. Foularder six fois le tissu à la température tiède en

Extrait de quercitron à. . . . . . . 3° B ,

puis trois fois au bouillon dans

Acétate d'alumine à. . . . . 1° B.

Laisser douze heures, laver, puis sécher à l'étente.

ROCOU

Le rocou est une matière colorante que l'on prépare avec la pulpe des fruits d'un arbuste de la famille des Bixinées, le *Bixa orellana*, qui pousse dans l'Amérique méridionale. Le meilleur rocou vient de Cayenne; il est vendu sous

la forme d'une pâte rougeâtre, d'une consistance butyreuse, d'une faible teneur en matière colorante.

Le rocou a actuellement un emploi très-limité en teinture; il ne sert plus guère qu'à rehausser les teintures obtenues avec d'autres matières colorantes, telles que les jaunes au bois. C'est ainsi que l'on arrive à diverses teintes rentrant dans les couleurs modes. En voici un exemple :

Passer le tissu au foulard dans un bain de bois jaune :

Eau.	75 litres.
Extrait de bois jaune.	750 grammes.

Faire cinq à six passages à froid.

Entrer en bain de sulfate de fer composé de :

Eau.	75 litres.
Sulfate de fer.	1.500 grammes.

Foularder trois fois, laver, puis passer en rocou à raison de :

Eau.	75 litres.
Rocou.	500 grammes.

Avec le quercitron, en remplaçant le fer par l'alumine, on obtient des nuances jaune-olive.

Voici comment on peut opérer :

Foularder le tissu à froid dans le bain de quercitron marquant 3° B.

Extrait de quercitron à.	3° B.

Foularder ensuite en

Acétate d'alumine à.	1° B.,

trois passages au bouillon, laver, puis passer en bain de rocou monté à raison de :

Eau.	75 litres.
Rocou.	1 kilogramme.

Monter au bouillon, foularder cinq ou six fois, laver et sécher.

CACHOU

On désigne sous le nom de cachou un extrait sec que l'on retire de certains arbustes qui croissent aux Indes. On le prépare également avec d'autres végétaux de la famille des Rubiacées, les *Uncaria gambir*, qui poussent dans les îles de la Sonde.

On distingue plusieurs espèces de cachou : le *cachou brun*, le *cachou jaune* et

le *cachou cubique*. Le premier est le plus estimé; on le trouve dans le commerce en masses pesant 40 kilogrammes environ et entourées de feuilles.

Le cachou jaune se trouve en pains parallélipipédiques d'un poids de 80 kilogrammes; ils sont emballés dans des nattes.

Le cachou cubique est en petits pains cubiques de 3 à 4 centimètres de côté, renfermés dans des paniers ronds. Il est peu soluble dans l'eau froide, mais se dissout facilement dans l'eau bouillante.

Le cachou donne en teinture une grande variété de nuances brunes très-résistantes au savon, aux alcalis et au chlore.

Le cachou renferme deux principes définis : la catéchine et l'acide cachoutannique. D'après M. Renard (1), on peut augmenter encore le nombre de nuances que fournit le cachou en utilisant l'un ou l'autre de ces deux principes immédiats. Ainsi la catéchine fournit des nuances très-pures et plus belles que celles obtenues avec le cachou.

L'oxydation par le bichromate donne des teintes brun-rouge. Avec les mordants d'alumine, la nuance après passage en bichromate est à près la même, mais plus foncée; avec les mordants de fer, on obtient des bruns grisâtres; avec les mordants de chrome, des tons moins rouges qu'avec l'alumine.

L'acide cachoutannique permet d'obtenir tout une autre série de nuances tirant sur le gris, mais à la condition d'opérer sur tissu mordancé. Les mordants d'alumine fournissent des nuances jaune-grisâtres ou chamois; les mordants de fer, brun-grisâtres foncées; les mordants de chrome, des jaune-brunâtres; toutes ces nuances sont rehaussées par un passage en bichromate de potasse ou de soude.

Industriellement, il est facile de réaliser la séparation des deux principes constituant le cachou. On le réduit en poudre et on le soumet à des lavages à l'eau froide; l'acide cachoutannique se trouve éliminé et le résidu insoluble, formé en grande partie de catéchine, peut être utilisé pour monter les bains de teinture.

Malgré les avantages que pourrait présenter, dans la pratique, le lavage à l'eau froide du cachou destiné à la teinture, ce n'est que rarement qu'on y a recours, et le procédé adopté pour produire les bruns cachou, si employés aujourd'hui, repose sur l'oxydation de la matière colorante brute.

Cette oxydation peut être obtenue soit par un passage en solution alcaline suivie d'un aérage, soit, ce qui est le moyen le plus efficace, par un passage en bichromate de potasse.

Voici quelques recettes concernant cette dernière manière d'opérer.

Le tissu blanchi est passé dans un bain de cachou renfermant :

Eau.	75 litres.
Cachou	450 grammes.

On foularde quatre fois le tissu à froid, puis on oxyde en foulardant quatre fois dans un bain froid de bichromate de potasse.

Eau.	75 litres.
Bichromate.	450 grammes.

(1) *Traité des matières colorantes*, Paris, Baudry, 1883, p. 345.

On lave et on sèche.

Si on porte le bain oxydant, c'est-à-dire le bain de bichromate de potasse, à l'ébullition, on obtient d'autres nuances; on peut, par exemple, suivre le procédé suivant.

Foularder à froid et quatre fois dans un bain de

Cachou à.	1° B.

Puis faire quatre passes dans un bain bouillant composé :

Eau.	75 litres.
Bichromate de potasse	750 grammes.

Laver et sécher à l'air.

Avec les mordants de fer, nous avons vu que les nuances étaient d'un brun foncé. Voici les proportions à employer pour obtenir un ton dans ce genre :

Bain de cachou à	3° B.

Effectuer six passages à la température de 50 degrés, puis exécuter le même nombre de passages dans un bain de sulfate de fer.

Eau.	75 litres.
Sulfate de fer (couperose)	3 kilogrammes.

Après douze heures, foularder quatre fois dans un bain bouillant de bichromate de potasse renfermant :

Eau	75 litres.
Bichromate de potasse	1 kilogramme.

On peut aussi obtenir des bruns au cachou en passant dans un bain alcalin. Voici la manière d'opérer :

Foularder en bain d'extrait de châtaignier tiède et renfermant :

Eau	80 litres,
Solution de châtaignier (page 65). .	15 —

puis foularder à froid en bain de pyrolignite de fer :

Eau.	80 litres.
Pyrolignite de fer à 14° B.	15 —

Laver fortement et passer en eau de chaux pour enlever l'excès de fer; teindre alors en cachou.

Eau.	80 litres.
Cachou solide.	600 grammes.

On maintient la température vers 30 à 40 degrés; après quatre foulardages, on passe en eau de chaux à froid.

CACHOU DE LAVAL

Le cachou de Laval est une matière colorante que l'on obtient en traitant des matières organiques par le sulfure de sodium à une haute température; il n'a donc de rapport avec le cachou que son nom. A son apparition, en 1873, MM. Croissant et Bretonnière, de Laval, auxquels on doit son obtention, le désignaient sous le nom de sulfures organiques. Ils ont décrit le procédé qu'ils ont suivi pour sa préparation dans un rapport à la Société industrielle de Mulhouse (1).

M. Glanzmann a étudié les modes d'emploi des sulfures organiques pour la teinture des tissus de coton (2). C'est de son mémoire que nous extrayons les renseignements qui suivent.

La teinture avec le cachou de Laval s'effectue avec une grande facilité; il suffit de foularder le tissu dans une dissolution de la matière colorante et de le laver ensuite, ou de le passer dans un bain fixateur, si l'on veut modifier la couleur.

La nuance dépend uniquement de la concentration des bains; le coton, en effet, a peu d'affinité pour cette matière colorante, il s'imprègne du bain de teinture en raison directe de sa concentration.

On n'a pas besoin de mordancer: fortement retenues par la fibre, ces matières colorantes se fixent complètement par un passage en bichromate de potasse et en carbonate de soude, soit dans une dissolution d'un sel métallique ou d'un acide minéral.

La teinture se fait à la température de 75 degrés dans un bain renfermant de 1 à 30 grammes de sulfures organiques par litre d'eau, suivant la nuance à obtenir, lavant et séchant. Pour modifier la teinte, on peut foularder au sortir du bain dans une solution tiède d'acide à 2° B.

Le bichromate de potasse donne un gris foncé; l'acétate de plomb, l'acide sulfurique et les sulfates de fer ou de cuivre donnent des gris bleuâtres. Le plus beau est fourni par le sulfate de cuivre; on peut même se servir de la nuance ainsi obtenue comme pied sous bleu indigo clair, pour obtenir un bleu foncé.

On peut combiner au cachou de Laval des matières colorantes naturelles se dissolvant dans un alcali, par exemple, le cachou et le rocou. Les proportions à employer sont les suivantes :

Cachou brun.	1k,200 gr.
Soude caustique à 20° B.	600 c. c.
Eau.	30 litres.

Dissoudre le cachou et y ajouter :

Sulfures organiques	600 grammes.
Eau.	30 litres.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, 1874, p. 465.
(2) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1876, p. 66.

On filtre sur une toile. On teint dans le bain porté à 75 degrés, puis on foularde en bain de bichromate formé de :

Eau	80 litres.
Bichromate de potasse	400 grammes.

On peut remplacer ce bain par un passage en

Acide nitrique à	2° B.

Les nuances obtenues sont foncées et vives, et bien plus agréables qu'une couleur au cachou seul.

Si l'on fait usage de rocou, le bain devra être monté de la façon suivante :

Rocou en pâte.	900 grammes,
Soude caustique à 25° B.	1.200 —
Eau	1.800 —

chauffer pour dissoudre et ajouter :

Sulfures organiques.	600 grammes.
Eau.	30 litres.

Ajouter après dissolution, et compléter le bain par une addition d'environ 18 litres d'eau filtrée.

Teindre au foulard à 75 degrés, puis passer dans un des bains suivants :

Eau.	80 litres,
Sulfate de cuivre	400 grammes,

ou en bain de

Nitrate de fer à	2° B.,

ou encore en

Acide nitrique à	2° B.

Les nuances obtenues par le passage dans ce dernier bain ont une teinte rougeâtre corsée et d'une grande vivacité.

SANTAL, BOIS ROUGE, SAFRANUM, GAUDE, ÉRICINE, ALNÉINE

Toutes ces matières colorantes, à l'exception de la première, sont peu ou point employées ; aussi n'en dirons-nous que quelques mots.

Le *santal* est une matière colorante que l'on extrait du *Pterocarpus sentalinus*, bel arbre qui pousse dans l'Inde, en Australie, à Madagascar. On l'emploie sous forme de poudre fine. Il fournit en teinture des nuances solides que l'on peut obtenir en mordançant en oxymuriate d'étain à 3° B., puis passant sans laver en carbonate de soude à 3°. Laver et teindre en bain de santal monté à raison de

Eau.	150 litres.
Santal en poudre	50 kilogrammes.

On teint aux gigues, on entre à froid, on monte peu à peu à l'ébullition. A ce moment on ajoute au bain

Sel d'étain . . . . 2 kilogrammes.

et on continue le passage dans le bain bouillant pendant encore une demi-heure. On lave et sèche.

Les mordants de fer donnent des nuances grenat, que l'on obtient en mordançant en pyrolignite à 3° B., fixant en extrait de châtaignier, ou tannin à 2 ou 3 grammes par litre. On lave et teint en bain de santal. En mélangeant au pyrolignite de fer de l'acétate d'alumine, les nuances sont plus rouges, et le deviennent d'autant plus que l'on ajoute plus de mordant d'alumine.

Le *bois rouge* ou *bois de Brésil* provient d'un arbre de la famille des Légumineuses, le *Cæsalpina brasiliensis*, qui croît aux Indes, dans les forêts du Brésil et de la Jamaïque.

Le *Bois rouge* ou *Bois de Brésil* fournit en teinture des nuances absolument dépourvues de solidité; il n'est presque plus employé pour la teinture des tissus, dans laquelle il entrait autrefois mélangé à la garancine.

Il en est de même du *Safranum* ou *carthame* fourni par les fleurs du *Carthamus tinctorius*, que l'on fait sécher à l'ombre. Cette matière colorante est remplacée aujourd'hui par l'éosine et la safranine.

La *Gaude*, extraite d'une plante herbacée de la famille des Résédacées, le *Reseda luteola*, n'a plus guère d'emploi en teinture. On l'emploie encore un peu en impression. Les procédés par lesquels on peut l'appliquer en teinture, sont les mêmes que ceux employés pour le bois jaune et le quercitron.

L'*éricine*, que MM. Savigny et Collineau (1), extraient du bois de divers peupliers et de la bruyère, serait destinée, d'après ces auteurs, à remplacer les extraits de bois jaune. Le fer donne, avec les solutions d'éricine, un précipité vert-bronze, et l'étain une laque d'un beau jaune d'or.

Les mêmes chimistes ont également extrait des arbres tels que l'aulne, l'orme, le hêtre, etc., une nouvelle matière colorante qu'ils désignent sous le nom d'*alnéine*. Cette substance donne des nuances se rapprochant de celles fournies par le cachou, offrant plus de résistance aux alcalis; le rendement serait supérieur à celui des meilleurs cachous employés en teinture (2).

(1) *Moniteur scientifique*, 1881, p. 107 et 291.
(2) *Moniteur scientifique*, 1881, p. 291.

CHAPITRE VI

Matières colorantes artificielles.

I

COULEURS D'ALIZARINE

ALIZARINE

ROUGE D'ALIZARINE

« Tout semble prouver, au dire de quelques historiens, que la teinture en rouge dit d'Andrinople, a pris naissance dans l'Inde, et que ce n'est qu'après s'être répandue dans le Levant et après avoir subi de grandes modifications, que cette industrie a été importée en France par des Grecs vers le milieu du XVIII[e] siècle. » (1).

M. Théodore Chateau, dans un long travail (2) donne tous les renseignements sur l'historique de cette couleur. D'après lui, ce fut de 1750 à 1760 qu'eût lieu l'importation à Rouen, et le perfectionnement du procédé de teinture en rouge des Indes. On admet qu'en 1747, des ouvriers grecs furent appelés par Fesquet, Goudard et d'Haristoï, habiles teinturiers normands, qui fondèrent deux établissements, l'un à Darnétal, près Rouen, l'autre à Aubenas, dans l'Ardèche.

Gabriel Gervais (3) affirme que la découverte du rouge d'Andrinople est bien due aux travaux et aux recherches des Rouennais, notamment de Fesquet (1748), de Pinel, de Goudard et d'Haristoï (1754), de Vincent (1756), de Le Pileur d'Appligny (1759), d'Auvray, de Palfrenes et de La Follie; il avance que les ouvriers grecs appelés de Smyrne dans le Midi de la France, à une époque

(1) J. Girardin. *Traité de chimie appliquée aux arts.*

(2) Étude historique et chimique pouvant servir à l'histoire de la fabrication du rouge turc ou d'Andrinople et à la théorie de cette teinture. *Moniteur scientifique*, 1876.

(3) *Bull. de la Société d'émulation de la Seine-Inférieure*, 1808, p. 13

où les teinturiers que nous venons de nommer avaient déjà obtenu de grands succès, ont tout au plus contribué à perfectionner leurs premiers procédés, qui bientôt du reste devinrent fort supérieurs aux procédés des Grecs, à tel point que cette industrie est depuis lors restée la propriété presque exclusive des Rouennais, jusqu'au jour où l'Alsace s'est emparée d'une partie de cette industrie inséparable du travail des toiles peintes.

Ce sont aussi deux Rouennais, Saint-Évron et Arvers, l'un médecin et l'autre pharmacien, qui imaginèrent, en 1785, d'aviver le rouge au moyen d'un sel d'étain, et qui donnèrent ainsi à cette couleur l'éclat et le reflet qui lui assurèrent une supériorité marquée sur les tissus teints dans le Levant et dans les Indes.

C'est encore un Rouennais, nommé Papillon, qui introduisit en Angleterre les procédés de teinture en rouge turc (1).

En 1810, MM. Kœchlin frères et Weber sont les premiers qui teignent en rouge turc le coton en pièce. On trouve leur procédé décrit dans Persoz (2). Depuis lors, les procédés se sont multipliés tendant toujours à diminuer le temps nécessaire à la production du rouge sur le coton.

Le rouge d'Andrinople ne se fait plus aujourd'hui qu'avec l'alizarine artificielle. Les procédés employés pour la teinture ont été perfectionnés, mais le principe sur lequel i's reposent est toujours le même. La seule modification vraiment importante pour la teinture en rouge est l'emploi de l'acide sulforicinique indiqué par M. Horace Kœchlin, en 1869.

Les appareils employés pour cette teinture ont été décrits au chapitre qui traite des machines; on les désigne sous le nom de cuves à garancer.

Procédé aux huiles tournantes. — L'ancien procédé consiste à foularder les pièces dans une émulsion d'huile tournante et de carbonate alcalin (bain blanc). On séchait à l'étuve chaude, et on exposait les pièces sur un pré.

On répétait cette opération plusieurs fois. On dégraissait ensuite le tissu en le passant dans une solution de carbonate alcalin, puis on le mordançait en acétate d'alumine, fixait à la chambre chaude, bousait, passait en bain de sumac, en alun, finalement on séchait et dégommait en craie.

La teinture se faisait en bain de garance avec addition de sumac. On avivait plusieurs fois en chaudière close, d'abord dans un bain de savon et de carbonate de potasse, ensuite dans un bain de savon et de sel d'étain.

D'après A. Schultz (3), voici le procédé employé chez MM. Prévinaire et Ce, de Harlem.

Les pièces sont débouillies deux fois en sel de soude, chaque fois pendant dix-huit heures à raison de 45 grammes sel de soude par kilogramme de tissu, ensuite elles subissent les traitements suivants :

Foulardage avec de l'huile chauffée à 70° centigrades; le rouleau inférieur seul est enveloppé d'une chemise;

Étendage pendant quatre heures dans une chambre chauffée à 75° centigrades;

(1) *Dictionnaire de chimie* de Andrew Ure. Traduction Riffault, 1823, t. III, p. 281.
(2) Persoz. *Traité de l'impression.*
(3) *Monit. scient.*, 1874, p. 661.

On foularde cinq fois dans le même bain en garnissant les deux rouleaux de chemises; entre chaque foulardage, on étend dans une chambre chauffée à 75° centigrades.

On foularde ensuite quatre fois à 30° centigrades en dissolution de potasse marquant successivement 5°, 6°, 4°, 2° Baumé (?) en étendant après chaque foulardage à la chambre chaude à 70° centigrades.

Passer en cuve à potasse à 3° Baumé, et à 41° centigrades; exprimer la liqueur et étendre quatre heures en chambre chaude à 70° centigrades.

Passer en bain de potasse à 50° centigrades (eau 500 litres, potasse 500 grammes). Laver au clapot, sécher.

Foularder deux fois de suite en noix de galle à 7° Baumé. Étendre douze heures dans les chambres à 43° centigrades. Foularder deux fois en dissolution d'alun.

Alun.	1.100 grammes.
Eau..	4.000 —
Potasse à 28° B.	460 —

Étendre douze heures à 40° centigrades.

Passer les pièces au large par la cuve à roulettes dans une dissolution de potasse à 6° Baumé, chauffée à 50° centigrades. Rincer une demi-heure à l'eau chaude.

Teindre en alizarine à raison de 60 à 65 grammes alizarine à 10 p. 100 par kilogramme de tissu; ajouter 600 grammes sang de bœuf. Monter au bouillon en trois heures.

Aviver en empilant dans une chaudière close 50 à 60 kilogrammes de tissu avec un bain composé de :

Sel de soude.	3 kil. 500
Potasse.	5 kil.
Cristaux de soude	7 kil.
Savon	2 à 3 kil.

Faire bouillir pendant six heures, laisser refroidir.

On avive de nouveau dans un bain renfermant :

Savon.	12 kilogrammes.
Sel d'étain.	1 —

Faire bouillir de trois à quatre heures, laver aux roues; exposer sur pré et passer en eau chaude à 75° centigrades.

Il est inutile d'insister sur les difficultés et les lenteurs de ce procédé.

Voici un autre procédé extrait de *Scientific americain*, et publié dans le *Moniteur scientifique* (1).

Le tissu est immergé pendant quarante-huit heures dans de l'eau additionnée de malt pour détruire la colle provenant des opérations du tissage, en la transformant en dextrine et maltose, substances solubles dans l'eau. On le fait

(1) *Moniteur scientifique*, 1882, p. 183.

bouillir ensuite pendant une heure et demie, au minimum, dans un bain de carbonate de soude de densité 1,01, on l'essore et on l'huile par placage dans un mélange d'huile rance et de lessive alcaline faible (bain blanc).

Huile	65 kilogrammes,
Eau	200 —
Carbonate de soude	600 grammes,
— de potasse	600 —

pour 100 kilogrammes de tissu.

Les pièces bien huilées sont séchées à l'étuve à 60° centigrades pendant douze heures environ, puis passées pendant vingt-quatre heures (?) dans un second bain gras composé comme suit :

Eau.	130 kilogrammes,
Carbonate de soude.	5 —
Huile	55 —

pour 100 kilogrammes de tissu.

On essore, lave et mordance avec :

Eau.	400 kilogrammes,
Noix de galle ou sumac en poudre .	12 —
Alun.	18 —

pour 100 kilogrammes de tissu.

On laisse sécher pendant quarante-huit heures à 60° centigrades, puis on dégomme dans un bain de craie en poudre fine contenant :

Eau.	600 kilogrammes.
Craie	12 —

On lave et on procède à la teinture en garaneine ou alizarine artificielle. Pour la garance on prend :

Eau	4.000 kilogrammes.
Garance	18 à 20 —
Garancine.	3 à 4 —

On chauffe à 82° centigrades pendant une heure environ. On essore, ensuite on lave, passe en bain de craie et lave de nouveau à grande eau. Le rouge obtenu est sombre et terne, on l'avive en le faisant bouillir avec :

Savon	6 kilogrammes.
Carbonate de potasse	600 grammes.
Eau jusqu'à trempage complet.	

On maintient l'ébullition pendant environ huit heures. On lave et fait bouillir de nouveau dans une deuxième chaudière contenant :

Savon	6 kilogrammes.
Chlorure d'étain	600 grammes.

La dessiccation s'opère à l'air, on termine par un bain de son bouillant et on passe à l'étuve.

Le rouge obtenu est foncé, vif et solide.

En somme, ce procédé est une modification du précédent. Il est un peu moins long, mais présente encore de nombreuses opérations.

On voit par ce qui précède que la teinture en rouge d'alizarine, à l'aide des huiles tournantes, consiste à fixer à la surface du tissu une certaine quantité d'huile dans un état particulier et dont le rôle est de donner de la solidité et de l'éclat à la nuance. Cette fixation s'opère par un nombre de passages plus ou moins nombreux en bains gras, suivi d'une dessiccation à l'étuve.

Après avoir enlevé l'excès d'huile qui n'a pas été altérée et dont la présence entraverait les opérations ultérieures, on soumet le tissu à l'alunage pour fixer l'alumine; cette opération est précédée ou non de l'engallage. L'engallage favorise, par le tannin qu'il laisse sur le coton, la précipitation de l'alumine sur la fibre, mais il est dispensable.

On lave, sèche ou ne sèche pas, et l'on teint. Après quoi on procède à l'avivage et même à un second avivage ou rosage à l'aide du sel d'étain.

Le rôle du sel d'étain est de déterminer la précipitation d'une certaine quantité d'oxyde stanneux dans la laque, qui acquiert ainsi cette couleur feu qui est l'un des caractères du rouge d'Andrinople.

L'emploi des huiles tournantes exige beaucoup de manipulations et beaucoup de temps; ainsi l'a-t-on généralement abandonné pour le remplacer par l'emploi de l'acide sulforicinique et du vaporisage.

Procédé à l'acide sulforicinique. — C'est à M. Horace Kœchlin que l'on doit l'introduction de l'acide sulforicinique ou sulfoléique dans la teinture en rouge turc.

Le procédé consiste à foularder les pièces en bain d'acide sulforicinique, ou mieux, de sulforicinate d'ammoniaque, à les vaporiser ou simplement les sécher à l'étuve, puis les passer en mordant d'alumine, les laver et les teindre en bain d'alizarine. Après la teinture on les soumet à un vaporisage et ensuite à un savonnage.

Voici une manière d'opérer très-simple et excessivement rapide :

Après avoir donné un demi-blanc au tissu on le passe aux gigues dans un bain renfermant :

Sulforicinate d'ammoniaque. . . . . . 2 kilogrammes,

après six passes dans ce bain, on sèche à la chambre chaude, on mordance en acétate d'alumine à 5° Baumé, on sèche de nouveau à la chambre chaude.

On dégomme à la température de 50 degrés avec

Arséniate de soude. . . . . 1.000 grammes,

cinq ou six passages dans le bain suffisent généralement. On lave et teint dans un bain d'alizarine monté à raison de 1 kilogramme.

On commence la teinture à froid, et on chauffe doucement jusqu'à environ 60 à 70° centigrades. Il est inutile et parfois même nuisible d'aller jusqu'à l'ébullition. Il importe de ne pas chauffer trop rapidement, on doit monter d'un degré en deux ou trois minutes de façon à atteindre en une heure la température de 60 degrés que l'on maintient environ vingt minutes. Une teinture bien conduite doit complètement épuiser le bain; mais la matière colorante ne doit se trouver entièrement absorbée que lorsque la température maximum est atteinte depuis un certain temps.

Ensuite on lave, on vaporise pendant une heure et demie ou deux heures, et on avive dans un bain renfermant :

Carbonate de soude.	2 kilogrammes.
Savon	1 —

On porte à l'ébullition, après six passages, on lave et sèche à l'air. Avec les proportions de substances indiquées on peut teindre une pièce de 12 kilogrammes.

Après la teinture, le tissu est soumis aux opérations que comporte le genre d'apprêt auquel il est destiné.

Théorie de la teinture en rouge d'alizarine ou rouge turc

Pendant longtemps, on ignora le rôle de l'acide sulforicinique dans cette teinture; les récents travaux de MM. Liecht et Suida (1) d'une part, et de M. Saget (2) d'autre part, ont jeté un jour tout nouveau sur cette importante question.

D'après les premiers chimistes, l'action de l'acide sulfurique sur l'huile de ricin donne lieu à la formation de corps assez complexes, principalement d'éthers de l'*acide dioxyricinolique* ou *trioxyoléique*. Se basant sur ces résultats, les auteurs ont interprété de la façon suivante, les phénomènes qui se passent dans les opérations de la teinture en rouge turc, à l'aide du sulforicinate d'ammoniaque.

Lorsqu'on imprègne d'une dissolution de sels d'alumine les tissus de coton mordancés avec le sulfoléate, on obtient à la fois les aluminates de l'éther sulfoglycérique et de l'acide oxyoléique, en même temps qu'une petite partie de l'éther se saponifie.

Si l'on vaporise le tissu huilé avant de le mordancer en sels d'alumine, la plus grande partie de l'éther se dédouble; par le traitement ultérieur à l'alun on forme principalement sur la fibre du trioxyoléate d'alumine normal.

En passant à l'eau le tissu ainsi traité, on forme un trioxyoléate basique d'alumine insoluble qui reste sur la fibre et retient généralement des traces de chaux apportée par l'eau employée.

On obtient une combinaison aluminique bien plus riche en chaux et bien

(1) *Deutsche chemische Gesellschaft*, t. XVI, p. 2453.
Moniteur scientifique, 1884, p. 125.

(2) *Moniteur scientifique*, 1883, p. 1086.

plus basique, si l'on fixe dans un bain de craie le tissu traité par l'alun et séché ensuite.

Dans l'opération suivante de la teinture, il se forme des combinaisons de l'alizarine avec les oxyoléates basiques d'alumine.

Le nouveau traitement au sulfoléate et le vaporisage ont pour but de neutraliser les oxyoléates basiques d'alumine.

L'avivage joue un rôle biens moins important dans le nouveau procédé de teinture. Il est probable qu'il modifie sensiblement la marche de l'opération au point de vue chimique.

M. Schmid, s'inspirant du travail précédent, a publié dans le *Dingler's polytechniches Journal*, un article dont les conclusions sont à signaler.

« Il semble, dit-il, que les éthers sulfoglycériques n'agissent qu'après leur décomposition lors du vaporisage, il semble que les acides oxyoléiques que l'on emploie à l'état d'éthers, pourraient l'être immédiatement à l'état d'acides. C'est à peine si la glycérine reste finalement dans la laque. On prépare beaucoup aujourd'hui le sulfoléate, en traitant par l'acide sulfurique, l'acide oléique, produit secondaire de la fabrication de l'acide stéarique. La glycérine ici fait défaut, et il serait intéressant de savoir si ces produits, qui contiennent les acides oxyoléiques à cet état plus actifs et sont bien meilleur marché, ne fourniraient pas de meilleurs résultats ? Enfin, l'acide ricinoléique, qui est un véritable acide oxyoléique, ne pourrait-il pas être employé ? Peut-être, en suivant cette voie, arriverait-on à un procédé de teinture en rouge turc plus rationnel que le procédé actuel, dans lequel les éthers sulfoglycériques ne semblent agir que comme dissolvants ou véhicules des acides oxyoléiques ? »

M. Saget, de son côté, a examiné les combinaisons que l'alizarine forme avec les mordants, c'est-à-dire les laques d'alizarine qui se forment en teinture. La laque formée sur le tissu est un alizarate double de chaux et d'alumine ; deux molécules d'alizarate de chaux pour une molécule d'alizarate d'alumine. La chaux provient de l'eau employée dans la teinture, on l'ajoute même si l'eau n'en renferme pas. L'alizarine dans l'eau pure, ne teint pas les mordants d'alumine, il faut la présence d'un sel de chaux, de préférence le carbonate.

L'alizarine commence par former avec le carbonate de chaux, de l'alizarate de chaux, qui fait alors la double décomposition avec l'alumine restée sur le tissu. Il se reforme du carbonate de chaux qui rentre en réaction. Il est donc de toute importance d'utiliser de l'eau calcaire pour la teinture en rouge turc.

La laque obtenue ainsi, est souillée par les impuretés des drogues employées, par un excès d'alizarate de chaux, — les proportions des corps employés ne pouvant être dans les rapports indiqués par la théorie, — on la purifie par les avivages.

Le vaporisage saponifie l'huile employée en la dédoublant en acide sulfurique et acide gras ; cette saponification avive la laque rouge et détruit toutes les impuretés qui l'accompagnent.

Il importe de remarquer, toujours d'après M. Saget, que la composition et la couleur de la laque sont les mêmes, que le vaporisage se fasse à haute ou basse pression.

Les lavages qui suivent le vaporisage, n'ont d'autre but que d'enlever au tissu

le sulfate de chaux produit pendant le vaporisage, par la décomposition de l'alizarate de chaux en excès et les savonnages, qui ne doivent pas être faits à une température très-élevée, sont destinés à enlever l'alizarine mise en liberté et les autres impuretés de la laque.

La théorie de la teinture en rouge turc, après avoir été si longtemps inconnue, se trouve donc établie aujourd'hui, grâce aux travaux remarquables que nous venons d'analyser.

On teint d'immenses quantités de tissus en rouge d'alizarine : les plus grandes teintureries de rouge sont en Écosse, surtout à Alexandria, petite ville manufacturière, située près du lac Lomond, dans le district de Leven (Dumbartonshire), à l'endroit où la rivière qui en sort prend naissance. L'eau de celle-ci est de si bonne qualité pour la production des rouges, que des teintureries se sont établies en grand nombre sur ses bords. On estime, pour toute l'Écosse, à 30,000 kilogrammes par jour, la quantité de calicot teint en rouge.

On teint également beaucoup de tissus, et en fort beaux rouges, à Glaris, en Suisse ; dans plusieurs fabriques d'Alsace et à Elberfeld (Prusse rhénane). En Angleterre, près de Manchester ; la maison fondée par Steiner, de Ribeauvillé, près Colmar, fait des rouges renommés dans le monde entier.

ROSE A L'ALIZARINE

Les roses à l'alizarine s'obtiennent de la même façon que les rouges, mais en diminuant la quantité des produits. On leur fait subir également, après teinture, un avivage et un rosage mais plus énergiques que ceux employés pour les rouges.

On fait usage soit des huiles tournantes, soit de l'acide sulforicinique. Dans ce cas, on simplifie considérablement les opérations tout en obtenant un résultat aussi satisfaisant.

Les tissus blanchis sont foulardés en acide sulforicinique, séchés, vaporisés, puis passés en

Acétate d'alumine à . . . . 1° B.,

lavés et teints comme il a été indiqué pour les rouges, sans monter à l'ébullition. La teinture terminée, on donne un second vaporisage et la nuance, pour obtenir tout son éclat, subit un rosage assez énergique en savon, sel d'étain et acide nitrique.

VIOLET D'ALIZARINE

Pour la teinture en violet d'alizarine, l'importance de l'huile n'est pas aussi considérable que pour la teinture en rouge ; on peut même obtenir sans elle des violets qui ne le cèdent en rien comme nuance, à ceux obtenus sur coton huilé ; ils paraissent cependant un peu inférieurs sous le rapport de la solidité.

et de la résistance aux agents chimiques, quoiqu'ils résistent parfaitement au chlorure de chaux à 1 ou 2° B. et aux lessives bouillantes de soude à 2° et 3° B.

Procédé à l'huile tournante. — Les tissus sont préparés de la même façon que pour la teinture en rouge turc, c'est-à-dire huilés et séchés, puis dégraissés ; après ces opérations, le tissu est prêt à recevoir le mordant.

On a préconisé, surtout en Angleterre, l'emploi d'huile oxydée, que l'on prépare en traitant l'huile d'olive ou de ricin par le chlorure de chaux étendu ; l'huile se transforme très-rapidement en un produit qui a la consistance et l'aspect du saindoux ; cette substance oxydera le pyrolignite de fer lors du vaporisage.

Comme mordant, on peut utiliser le sulfate ferreux ou mieux le pyrolignite de fer. En préparant le bain de mordant avec sept huitièmes de fer et un huitième d'alumine, on obtient des violets plus beaux qu'en employant le fer seul. On lave ensuite fortement avant de teindre.

Si l'on veut obtenir des violets très-foncés, on peut foularder les tissus avant leur passage en bain de fer dans une décoction de noix de galle ou de tannin, puis les mordancer.

Le bain de teinture doit être monté, comme pour les rouges, avec de l'eau calcaire ; si elle ne l'était pas on y remédierait par une addition convenable d'acétate de chaux ; on emploie l'alizarine pour violet.

La teinture commence à froid, on monte rapidement à 40° C., puis on met une heure pour passer de 40 degrés à l'ébullition, que l'on continue pendant une demi-heure.

On retire alors les pièces, on les lave, et leur donne un savon bouillant ; on lave de nouveau, essore et fait sécher.

Procédé de teinture sans huile. — Comme nous l'avons dit, on peut se passer d'huile pour l'obtention des violets d'alizarine. On fixe le fer sans son intervention, généralement on le précipite par le tannin ou le silicate de soude. On foularde le coton dans un bain de tannin renfermant :

Eau	80 litres,
Tannin.	160 grammes,

puis, sans laver, on passe en bain de :

Pyrolignite de fer à.	1 ou 2° B.

La quantité de fer précipité dépend surtout de la concentration du bain de tannin : avec les proportions que nous avons indiquées et qui correspondent à 2 grammes par litre, on obtient des violets foncés. Après le passage en pyrolignite, on lave fortement et on teint.

Pour les violets moins foncés et légèrement bleuâtres, on fixe le fer par le silicate de soude. Pour cela les pièces sont passées en

Pyrolignite de fer à.	1 ou 2° B.,

puis foulardées en bain de

Silicate de soude. . . . . 500 grammes.

maintenu à la température de 40 ou 45 degrés; on lave et teint. L'intensité de la nuance dépend de la concentration du bain de pyrolignite de fer.

Une importante remarque à faire pour la teinture en violet d'alizarine, c'est qu'il ne faut pas chercher à graduer la nuance du violet en faisant varier seulement les proportions d'alizarine, mais au contraire en faisant varier la quantité de fer fixée sur la fibre. Ainsi, par exemple, si cette quantité est trop faible, on obtiendra une couleur au-dessous de la nuance voulue, quelle que soit la quantité d'alizarine que l'on mette dans le bain. Au contraire, si le fer est fixé en trop grande quantité, la teinture ne donnera que des nuances rougeâtres sans vivacité, si on ne sature pas complètement ce fer par une quantité suffisante de matière colorante; mais alors la teinte sera trop foncée. Il est donc de toute nécessité pour les violets, de saturer complètement le mordant et de régler la proportion de ce dernier suivant la nuance à obtenir.

En diminuant le mordançage et la matière colorante, on obtient des nuances moins intenses que les précédentes et que l'on désigne sous le nom de *lilas*. Leur mode d'obtention est absolument le même que celui des violets : seules les quantités respectives de mordant et d'alizarine diffèrent.

L'alizarine peut encore fournir toute une série d'autres nuances en teignant sur mordant mixte de fer et d'alumine. En général, on opère le mélange par huitième; les deux composés pris au même degré aérométrique. C'est ainsi qu'en prenant sept huitièmes d'alumine pour un huitième de fer, on arrive à des tons désignés sous le nom de *chocolats*. En faisant également dominer l'alumine on aura d'autres nuances appelées *mordorées*, que l'on peut varier à l'infini.

Si, au contraire, on fait dominer le mordant de fer on obtiendra des nuances plus violettes connues sous le nom de *palliacats*. Les teintes moyennes, entre les mordorées et les palliacats, forment les nuances *fleur de pêcher*, obtenues aussi en faisant usage d'un mordant mixte de fer et d'alumine étendu d'une quantité d'eau suffisante, suivant l'intensité de la nuance à obtenir.

La teinture de ces différentes couleurs ne diffère pas de celle des rouges et des violets; on les réalise avec le concours d'acide sulforicinique ou d'huile tournante.

BLEU D'ALIZARINE

Le bleu d'alizarine, découvert en 1877 par M. Maurice Prudhomme, ancien élève de l'École polytechnique, paraissait, dans les premiers moments de son obtention, devoir remplacer l'indigo; mais certaines difficultés sont venues entraver son application. D'ailleurs il a un sérieux concurrent dans le bleu méthylène.

MM. Witz, Glanzmann, Rhem, Lamy et Delory (1) ont étudié les meilleurs procédés de teinture en bleu d'anthracène; nous donnerons le résumé de ces travaux, bien que l'emploi de cette matière colorante soit assez restreint en teinture.

D'après M. Delory (*loc. cit.*), le meilleur fixateur du bleu d'alizarine serait le chrome, auquel on peut allier auparavant le fer pour obtenir des bleus foncés. On foularde, par exemple, en nitrosulfate de fer ou mordant de fer à 3° B., on passe en chaux, on lave, puis on foularde de nouveau en acétonitate de chrome à 4° B.

Pour teindre, on doit rendre le bain alcalin par une addition de savon et de lessive de soude en poids égaux. A 60°, le bain doit avoir une nuance bleue légèrement violacée.

On commence à teindre vers 60°, et on monte en 45 minutes à l'ébullition; cette température fait perdre un peu de vivacité à la nuance, mais lui donne de la solidité. Au sortir du bain, le bleu obtenu avec les mordants de chrome est violacé; par un bain de savon, il prend une nuance bleu pur.

Le procédé préconisé par MM. Glanzmann, Lamy, Rhem et Witz (*loc. cit.*) est un peu différent du précédent. Ces messieurs proposent de mordancer en mordant Lamy, puis de laisser deux jours à l'étente, passer en silicate de soude et laver. Le bain est monté de la façon suivante :

Eau	70 litres.
Savon	22g,5.
Bleu d'anthracène	45g,5.

Comme l'eau pour la teinture doit être exempte de sel de chaux, il vaut mieux la corriger en ajoutant au bain de la lessive de soude. Voici les proportions à employer :

Eau	70 litres.
Soude à 10° B.	22g,5.
Savon	22g,5.
Bleu d'anthracène	45g,5.

On entre à 50° et l'on monte au bouillon. Pour donner de la solidité, au lieu de continuer le bouillon comme dans le procédé Delory, ce qui altère la vivacité de la nuance, on foularde en bain gras et on vaporise.

Les bleus obtenus ainsi sont foncés et imitent le bleu d'indigo.

Avec le mordant de M. Gros-Renaud (nitrate chromate chromique), les nuances sont plus vives et plus pures.

M. Brunet (2), se basant sur la facile réduction de l'alizarine bleue en solution alcaline signalée par M. Prudhomme, a imaginé de teindre dans des cuves semblables à celles qui servent pour l'indigo; les agents réducteurs qu'il employait étaient le zinc, l'hydrosulfite de soude, la glucose. La cuve, d'un jaune-brun, laisse déposer, au contact de l'air, le bleu régénéré. Les résultats obtenus, d'après M. Delory, sont loin d'être aussi bons que ceux fournis par la teinture.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1879.

(2) *Bull. de la Soc. chim.*, 1878, p. 422.

M. Brunet a obtenu une combinaison double de bleu d'alizarine et de bisulfite de soude, facilement soluble dans l'eau, et qui se trouve dans le commerce, sous le nom de *bleu d'alizarine S*. La solution aqueuse de ce bleu est d'un rouge brun. Pour teindre, on fait un mélange d'une solution de bleu soluble, d'acétonitrate de chrome, et on vaporise. M. Blondel (1) a proposé d'une façon ingénieuse de remplacer l'acétonitrate de chrome par du bichromate de potasse, 6 grammes de bichromate pour 120 grammes de bleu soluble dissous dans un litre d'eau. Sous l'influence de l'acide sulfurique fourni par le bisulfite, il se forme de l'oxyde de chrome qui reste uni avec le bleu.

ORANGE D'ALIZARINE

L'orange d'alizarine ou nitralizarine est une matière colorante que l'on obtient par l'action des vapeurs nitreuses sur l'alizarine ordinaire. Découverte en 1877 par M. Perkin (2), c'est aux travaux de MM. Strobel et Rosenstiehl (3) que l'on doit son application industrielle.

Pour effectuer la teinture des tissus en orange d'alizarine, on opère de la même façon que pour la teinture en rouge d'alizarine, par le procédé au sulforicinate d'ammoniaque.

Le tissu subit un demi-blanchiment, puis on le passe dans un bain de sulforicinate d'ammoniaque, on sèche à la chambre chaude, on le passe en acétate d'alumine à 5° B., on lave et on teint. Après teinture, on vaporise et on termine par un bain bouillant de savon.

On obtient ainsi une belle nuance orange, rivalisant avec les oranges de chrome, très-solide, résistant à l'avivage, au savon, même au chlore.

Les mordants de fer donnent des violets avec la nitralizarine; les mordants de chrome des teintes grenat, fonçant par l'addition de mordant de fer. Mais la seule couleur intéressante est l'orange fournie, comme nous venons de l'indiquer, par les mordants d'alumine et l'acide sulforicinique.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1882, p. 76.
(2) *Journ. of the chem. Soc.*, 1872 (2), p. 578.
Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse, 1876, p. 243 et 247.
(3) *Bull. de la Soc. chim.*, t. XXVI, p. 63.

II

COULEURS D'ANILINE

Couleurs rouges.

AZARINE

L'azarine est une substance tinctoriale rouge récemment introduite dans le commerce : c'est la combinaison bisulfitique d'une matière colorante préparée au moyen du didiazodioxysulfobenzide d'une part, et du β. naphtol d'autre part.

L'azarine se vend sous forme de pâte ressemblant, à s'y méprendre, à l'alizarine; elle est facile à fixer au moyen de l'acétate d'alumine. Elle forme des laques d'alumine d'un beau rouge légèrement violacé. Pour imiter les nuances rouge-jaunes de l'alizarine, on peut la mélanger à des matières colorantes jaunes ayant une certaine affinité pour le coton, telle que la flavophénine.

Les teintures obtenues avec l'azarine sont très-résistantes au savon et au chlore, mais malheureusement présentent peu de solidité à la lumière. C'est là un grand défaut, qui fait douter de l'avenir industriel de l'azarine.

BENZOPURPURINE

La benzopurpurine dérivant de la tolidine est un acide tétrazo-ditolyle-dinaphtylamine-disulfonique, homologue supérieur du rouge Congo (page 98). C'est un rouge vif, se teignant sur bain de savon, presque insensible à l'action des acides, et comparable comme solidité à la flavophénine (page 103).

C'est généralement les sels de potassium ou de sodium de l'acide tétrazo-ditolyle-dinaphtylamine-disulfonique que l'on rencontre dans le commerce.

CORALLINE

Découverte en 1834 par Runge, la coralline ne fut préparée industriellement qu'en 1859 par un procédé dû à Persoz. Ce procédé, employé par Guinon, Marmas

et Bonnet, de Lyon, resta secret jusqu'au jour où MM. Kolbe et Schmith, en 1861, publièrent leurs recherches sur ce produit colorant.

La coralline n'est pas un composé chimique défini. M. Zulkowski (1) a reconnu que c'était un mélange de plusieurs substances identiques ou du moins présentant de grandes analogies avec l'aurine et l'acide rosolique.

L'emploi en teinture de la coralline est très-restreint. Son plus grand usage consiste dans l'impression des bandes que l'on met sur les chefs des pièces de coton blanchies. Le meilleur mordant à employer est l'étain. On passe les tissus en bain de tannin, puis sans laver en

Sel d'étain à. . . . . 2° B.

on lave, et teint en bain de coralline dissoute au préalable dans de la lessive de soude caustique : — 4 litres de lessive à 10 B. pour 1 kilogramme de coralline, — le bain est neutralisé exactement par un acide. Ceci est important, car, si le bain est alcalin, la couleur ne se fixe pas; s'il est acide, la nuance vire au jaune. Les couleurs obtenues avec la coralline ont l'inconvénient, en effet, de virer très-facilement au jaune par l'action des acides, et au rouge sous l'influence des alcalis.

ÉCARLATES

Voir PONCEAUX (p. 97).

ÉOSINE, ÉRYTHROSINE, ROSE BENGALE, PHLOXINE

Ces matières colorantes appartiennent à la classe des phtaléines, découvertes en 1871 par M. Bæyer. Elles dérivent toutes de la fluorescéine, qui elle-même prend naissance par l'action de l'anhydride phtalique sur la résorcine.

L'*éosine* est de la fluorescéine tétrabromée; elle fut découverte par MM. Bæyer et Caro (2).

L'*éosine jaunâtre* est de la tétrabromofluorescéine sodium.

L'*éosine bleuâtre* ou *érythrosine* est le tétraiodofluorescéine sodium.

Le *rose bengale,* découvert en 1876 par M. Nœlting, et fabriqué aujourd'hui par la maison Monnet et Ce, de la Plaine, près Genève, est la tétraiododichlorofluorescéine.

Les *phloxines* appartiennent à la même classe de composés : ce sont des tétrabromodichlorofluorescéines.

Enfin la *lutécienne* est un mélange de divers produits.

Toutes ces matières colorantes fournissent en teinture des nuances roses plus ou moins jaunes, variant depuis le rose aurore (éosine) jusqu'au jaune franc

(1) *Liebig's Ann. chem*, t. CXCIV, p. 114, et t. CCII, p. 179.
Bull. de la Soc. chim., 1877 (2), p. 573, et 1878 (2), p. 419.

(2) *Berichte*, t. IV, p. 457, 555, 648.

(chrysoline). Par suite, cette dernière couleur est classée avec les couleurs jaunes, comme d'ailleurs la lutécienne.

Les méthodes de teinture sont absolument les mêmes pour tous ces dérivés de la fluorescéine; la teinte à obtenir doit seule guider dans l'emploi de telle ou telle matière.

Pour les tissus apprêtés, on peut se dispenser de mordancer le tissu; il suffit de le passer dans une solution chaude de la matière colorante. Ainsi, pour un rose ordinaire, on peut foularder six fois le tissu dans un bain, chauffé à 45°, et renfermant :

Eau.	75 litres,
Erythrosine.	20 grammes,

pour 300 mètres de tissu. On sèche ensuite à l'étuve à l'abri de la lumière. En effet, ces couleurs sont facilement altérées par le soleil.

Pour obtenir des nuances foncées, on fait usage des mordants d'alumine. Pour ces derniers, on passe en

Acétate d'alumine à.	4° B.

puis en bain d'arséniate de soude :

Eau.	75 litres.
Arséniate.	300 grammes.

On lave, puis on teint en bain de la matière colorante choisie.

L'éosine donne dans ces conditions des nuances aurores;

L'érythrosine, des nuances roses;

Le rose bengale et la phloxine, des nuances rose-violacées;

La lutécienne, des nuances jaune-oranges se rapprochant de celles fournies par le rocou.

MM. Monnet et Reverdin ont proposé les procédés suivants :

Pour les nuances claires, on peut teindre à froid dans un bain de sel marin à 5° B., additionné de la quantité nécessaire de solution colorante.

Pour les nuances foncées, on mordance le tissu en

Acétate d'alumine à.	4° B.

On le laisse à l'air, puis on le passe dans un bain d'huile pour rouge turc, renfermant :

Huile.	2 kilogrammes.
Eau	80 litres.

On foularde dans ce bain, on essore au foulard et on sèche. Pour monter le bain d'huile on émulsionne cette dernière dans quelques litres d'eau avant de l'ajouter dans le bain. On peut également faire dissoudre dans l'eau 2 kilogrammes d'alun, ajouter 400 grammes cristaux de soude, laisser reposer et

décanter le liquide clair. C'est avec ce liquide que l'on mordance. Puis on passe en huile comme précédemment.

Le bain de teinture se monte avec :

Eau	80 litres environ,
Acétate d'alumine à 5° B.	1.500 grammes,

on ajoute la quantité de matière colorante nécessaire.

On commence à teindre à 30 degrés, puis on chauffe jusqu'à 85 ou 90 degrés. Pour la phloxine seule on ne doit pas dépasser 60 degrés. On épuise le bain autant que possible, on essore au foulard sans laver, et on sèche.

On obtient, par cette méthode, des nuances solides au frottement. Il faut éviter d'employer pour ces teintures des eaux calcaires.

ÉRYTHROSINE

Voir ÉOSINE (p. 93).

FUCHSINE

La fuchsine, ou chlorhydrate de rosaniline, s'obtient par l'oxydation de l'aniline. Cette belle matière colorante, obtenue pour la première fois en 1858, par M. Hoffmann, fut fabriquée industriellement en 1859, par MM. Franc et Renard, à l'aide d'un procédé dû à M. Verguin.

La fuchsine est préparée aujourd'hui dans tous les établissements fabricant les matières colorantes artificielles. La maison Petersen, de Schweizerhalle, près Bâle, en Suisse, s'est fait une spécialité dans la fabrication de la fuchsine; c'est la seule usine de la Suisse, — il y a, en Suisse, huit usines pour la préparation des matières colorantes artificielles — qui fabrique ce produit en grand.

Il y a les fuchsines à nuances plus ou moins jaunâtres, les fuchsines à nuance Magenta, à nuance marron, les fuchsines grenats et grenadines, les cerises, Bordeaux, amarantes, etc., etc. Chaque maison a des signes particuliers pour désigner toutes ces sortes de fuchsines. L'ancienne maison Poirrier, aujourd'hui Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis, emploie des lettres; la maison Petersen, des numéros.

Quel que soit le mordant employé pour teindre en fuchsine, on obtient sensiblement les mêmes nuances; ce n'est qu'en employant des marques différentes que l'on arrive à produire toute une gamme de tons, depuis le jaune-rouge ou orange, jusqu'aux violets plus ou moins rouges.

La fuchsine ordinaire donne les nuances désignées sous le nom de couleurs groseilles. Nous allons passer en revue les divers procédés que l'on peut employer pour teindre en fuchsine.

Teinture sur albumine. — L'emploi de l'albumine donne de bons résultats pour la teinture en fuchsine; voici comment on opère.

On dissout dans l'eau :

Eau.	60 litres.
Albumine	1k,500.

Après trois passages dans ce bain froid, on foularde dans l'eau bouillante, l'albumine se coagule et le tissu est prêt à recevoir la teinture. La quantité de fuchsine à introduire dans le bain dépend évidemment de la nuance à obtenir. On peut teindre à chaud ou à froid, mais il est préférable d'opérer à froid, la teinte obtenue étant plus vive.

Fuchsine sur savon. — C'est là un procédé simple et très-économique. On foularde le tissu dans un bain tiède de savon de Marseille, contenant :

Eau.	80 litres.
Savon blanc	500 grammes.

Après avoir effectué trois ou quatre passages sans laver, on teint dans le bain de fuchsine. Après teinture, on lave et fait sécher. La nuance obtenue est vive et résiste assez bien au savon. On règle la quantité de fuchsine à dissoudre pour monter le bain sur la nuance à obtenir.

Fuchsine sur tannin. — Le tannin est, comme nous l'avons dit, le meilleur fixateur des couleurs d'aniline. C'est lui qui donne avec la fuchsine, les nuances les plus foncées et les plus solides, mais elles sont toujours un peu moins pures que celles réalisées par l'emploi des autres mordants.

Le tannin peut être fixé par la gélatine ou l'émétique, on peut se dispenser de le fixer. Voici un procédé très-simple pour teindre en fuchsine sur tannin.

Foularder quatre à cinq fois dans une solution tiède (30 à 35 degrés) de tannin renfermant :

Eau	75 litres.
Tannin.	150 grammes.

Teindre également au foulard dans un bain monté à raison de :

Fuchsine.	50 grammes.
Eau.	75 litres.

Cinq ou six passages suffisent pour arriver à la nuance voulue.

La fuchsine, outre les nuances qu'elle peut fournir employée seule, permet également d'en obtenir beaucoup d'autres, par son association avec les diverses matières colorantes.

Ainsi associée à une matière colorante jaune, elle donne des ponceaux; si on lui ajoute du brun ou du marron d'aniline, on obtient toute une gamme de grenats, depuis l'orange jusqu'aux grenats foncés. Il est très-facile d'opérer ces teintures.

On foularde en tannin comme précédemment, on fixe si l'on veut en émé-

tique, puis on teint en bain tiède de fuchsine et de brun dans des proportions convenables pour obtenir la nuance voulue.

Enfin pour les articles tirés à poil on peut réaliser des grenats en associant la fuchsine aux ponceaux ou écarlates. Il est inutile de mordancer. Le tissu étant lainé sur écru, on le dégomme, puis on le teint aux gigues dans un bain renfermant :

Eau	100 litres.
Rouge cerise	200 grammes.
Fuchsine	25 —

On ajoute à ce bain

Alun.	200 grammes.

On teint aux gigues, après teinture on sèche à l'étente. Les pièces sont ensuite regitées et pliées.

PHLOXINE

Voir ÉOSINE (p. 93).

PONCEAUX

Les ponceaux de xylidine et les écarlates ont fait leur apparition dans l'industrie il y a quelques années seulement, en 1876. Les ponceaux et écarlates sont désignés dans le commerce par la lettre *R* ; il y a les ponceaux *R*, *RR*, *RRR*, *RRRR*, le nombre des *R* indiquant la nuance plus ou moins rouge.

Les ponceaux et les écarlates donnent des couleurs rouges éclatantes, résistant très-bien à l'action de l'air, mais ne présentant aucune solidité; un simple lavage à l'eau suffit pour les enlever en grande partie. Mais si ces couleurs n'ont aucune affinité pour les fibres végétales, elles en possèdent au contraire une très-grande pour les fibres animales auxquelles elles communiquent, sans l'intervention d'aucun mordant, des nuances rouges très-appréciées, tant sous le rapport de leur solidité à l'air que leur vivacité. En un mot, les ponceaux azoïques sont pour la laine ce que l'alizarine est pour le coton; l'éclat de la nuance rouge-écarlate qu'ils donnent ne le cède en rien à celui du rouge turc; il en est de même pour leur résistance.

On profite de cette propriété pour teindre sans mordant les tissus de coton lainés. Après avoir soumis les pièces à l'action de la machine à lainer, on les teint aux gigues dans un bain tiède de ponceau renfermant :

Ponceau.	1,200 grammes

pour trois pièces de cent mètres. On ajoute au bain de l'alun :

Alun	900 grammes.

On teint à chaud. Dix passages suffisent pour arriver à une nuance foncée. On essore au foulard et on sèche à l'étente.

D'après M. Rosenstiehl (*communication particulière*), voici le meilleur procédé à suivre pour la teinture des tissus de coton en ponceau.

Mordancer le tissu dans un bain de

Stannate de soude à . . . . 4° B..

puis foularder dans un autre bain renfermant :

Eau.	80 litres.
Alun	2 kilogrammes.
Cristaux de soude	800 grammes.

Teindre ensuite en bain de ponceau monté à raison de 10 p. 100 de matière colorante pour les nuances foncées. La teinture s'effectue à la température de 40 à 50 degrés. Le bain doit renfermer aussi peu d'eau que possible, c'est-à-dire être très-concentré. On ne l'épuise pas, il sert pour d'autres opérations; il suffit d'y ajouter le ponceau au fur et à mesure de son affaiblissement.

Il existe aussi d'autres procédés un peu différents, mais en général ils sont plus compliqués que celui que nous venons de décrire. Dans les uns on mordance en bain bouillant de savon blanc de Marseille, puis on passe en stannate de soude et ensuite en solution de gélatine; dans les autres on effectue d'abord le passage en stannate de soude, puis en alun et gélatine. La teinture s'effectue comme précédemment, mais avec addition d'alun ou d'acétate d'alumine dans le bain de teinture.

ROSE BENGALE

Voir ÉOSINE (p. 93).

ROUGE CONGO

Le rouge Congo est une nouvelle matière colorante rouge qui se fixe directement sur le coton et dont la nuance se rapproche du celle du rouge d'alizarine. Cette couleur résulte de l'action du dichlorure de tétrazodiphényle sur l'acide sulfonique de l'α naphtylamine (acide naphtionique).

Pour teindre en rouge Congo on monte un bain avec de l'eau renfermant 1,5 à 2 p. 100 de colorant; on porte à l'ébullition que l'on maintient pendant une heure, ensuite on lave et on sèche. On entre ensuite dans une solution de savon mou (savon de potasse), on y reste un quart d'heure, exprime et sèche.

Des nuances plus foncées et aussi plus solides peuvent être obtenues de la façon suivante. On prépare un bain renfermant :

Aluminate de soude	750	grammes
Savon mou.	1,000	—
Huile pour rouge turc.	2,500	—
Rouge Congo.	875	—

pour teindre trois pièces de 100 mètres pesant environ 25 kilogrammes. On porte le tout à l'ébullition pendant une heure et demie. On laisse refroidir le bain; quand il est presque froid, on sort les pièces, on les exprime et on les sèche sans laver. Le bain de teinture peut se conserver. La nuance ainsi obtenue est plus vive que par l'autre procédé.

Les couleurs que fournit le rouge Congo sont belles et solides. La consommation de cette couleur a pris une très-grande extension depuis son apparition. On fait actuellement des quantités considérables de flanelle de coton (tissu tiré à poil) teinte avec ce colorant.

Le rouge Congo a un homologue supérieur qui présente sur lui certains avantages, c'est la benzopurpurine (page 92).

SAFRANINE

M. Perkin (1) avait signalé la safranine comme se produisant dans la fabrication du violet; mais ce sont MM. Hoffmann et Geyger (2) qui, en 1876, expliquèrent sa formation restée longtemps obscure. La safranine se rencontre dans le commerce à l'état de chlorhydrate.

On l'emploie dans le blanchiment pour imprimer les chefs de pièces. En teinture, où elle remplace le carthame ou safranum, elle fournit des nuances plus ou moins violacées, selon le mordant employé pour sa fixation.

En solution faible, elle donne des roses désignées sous le nom de *saumon*. Ces roses s'altèrent rapidement sous l'influence de la lumière.

Pour les obtenir, les tissus, après être blanchis, sont enroulés au foulard de préparation, puis foulardés dans un bain renfermant, pour 100 mètres de tissu :

Eau	75 litres.
Safranine.	1 à 2 grammes.

Après trois passages à froid les pièces sont déroulées et séchées à l'étente à l'abri de la lumière, puis elles sont apprêtées.

Pour les nuances plus foncées on fait usage comme mordant, de tannin seul ou fixé en émétique. Les tissus blanchis sont foulardés trois ou quatre fois en bain de tannin :

Eau.	75 litres,
Tannin	300 grammes,

sans laver on teint en bain de safranine. On entre à froid et on monte peu à peu à la température de 40 à 50 degrés. La présence d'un peu d'acide acétique dans le bain donne de la vivacité à la nuance.

(1) *Proceedings of the Royal Institution.*

(2) *Berichte*, 1876, p. 462 et 526.

Couleurs orangées.

CHRYSOIDINE

La chrysoïdine est une matière colorante jaune qui s'emploie soit seule, soit comme colorant jaune dans les nuances composées. Elle fut découverte presqu'en même temps par M. Caro et le docteur Otto N. Witt (1), de Manheim. Seul le procédé de ce dernier était industriel. Cette matière colorante fait partie de la grande classe des couleurs azoïques, c'est un chlorhydrate de diamidoazobenzol. Elle est soluble dans l'eau et se trouve dans le commerce, sous le nom d'orange pour coton, sous diverses marques *REE*, *RE*, *R* ou *J*.

Tous les mordants fixent la chrysoïdine sur le coton; mais ce sont ceux d'étain qui permettent de réaliser les plus belles nuances.

On mordance les pièces en stannate de soude que l'on fixe ensuite par un passage en alun, puis on lave et teint. La teinture commence à froid, on élève graduellement la température jusqu'à 50 degrés, lave et fait sécher. Les proportions des diverses substances à employer pour teindre trois pièces de 100 mètres sont les suivantes :

Stannate de soude à	7 ou 8° B.,

monter le bain d'alun avec :

Eau.	75 litres,
Alun	3 à 4 kilogrammes,

pour le bain de teinture :

Eau.	Quantité suffisante pour teindre.
Chrysoïdine.	500 à 700 grammes.

On peut encore mordancer les tissus en tannin avec les proportions ordinaires, puis les foularder en stannate de soude, laver et teindre comme ci-dessus.

Farbwerke vorm : Meister Lucius et Brüning, de Hoechst-sur-Mein, ont proposé le procédé suivant, qui laisse au coton toute sa souplesse :

Foularder en

Stannate de soude à	10° B.,

passer ensuite en bain d'huile acidulée (acide sulfoléique) obtenue en mélangeant peu à peu :

Huile d'olive.	2k,250,
Acide sulfurique.	750 grammes,

(1) *Berichte*, etc., t. X, p. 654.
Mon. scient., 1877, p. 687.

laissant reposer vingt-quatre heures et mélanger à

Eau.	75 kilogrammes.

Après les passages dans ce bain, les tissus sont lavés et foulardés en

Acétate d'alumine à.	6° B.

Dégommés en bain de craie :

Craie	2 kilogrammes.
Eau	100 —

Bien laver et teindre en bain de chrysoïdine auquel on ajoute de l'alun. On chauffe jusqu'au point de l'ébullition, maintient quelque temps cette température et lave. On monte le bain de teinture avec :

Chrysoïdine.	800 à 1,000 grammes.
Alun	2,500 grammes.
Eau.	Quantité suffisante.

Les meilleurs résultats sont obtenus en séchant après le bain gras et après le bain d'acétate d'alumine; cependant ce n'est pas absolument nécessaire.

Ce procédé, que Meister Lucius et Brüning recommandent pour toutes les matières colorantes azoïques, nous paraît un peu long et compliqué.

Outre les différentes nuances que l'on peut obtenir avec les diverses marques de chrysoïdine, ce produit colorant permet aussi de réaliser une foule d'autres tons par son mélange avec la fuchsine, la safranine, le brun Bismark, etc. Il jouit, en effet, de la propriété d'agir comme mordant pour ces diverses couleurs. Aussi, pour arriver à ces tons modes, suffit-il de teindre d'abord le tissu en chrysoïdine, puis de le passer dans une solution d'une des matières colorantes précédentes.

CHRYSOLINE

La chrysoline a été obtenue, en 1877, par M. Reverdin (1). Le produit commercial est une résorcinazobenzine sulfonate de sodium. Outre son nom de chrysoline, on l'appelle aussi *chrysoïne*, *tropéoline R ou O*. Elle donne en teinture des nuances orangées. Pour teindre avec cette matière colorante, il suffit de suivre exactement les procédés que nous avons indiqués en parlant des éosines, et principalement celui de M. Monnet.

ORANGÉS OU TROPÉOLINES

Les *orangés* ou *tropéolines* sont des matières colorantes analogues aux ponceaux azoïques. Ils ont fait leur apparition, en 1877, sous le nom d'orangés ;

(1) *Mon. scient.*, 1877, p. 860.

c'est la maison Poirrier qui leur a donné ce nom. Quelque temps après, MM. Williams, Thomas et Dower mettaient en vente les mêmes produits sous le nom de tropéolines. Il existe plusieurs marques de ces matières colorantes. C'est ainsi que l'on a :

L'*orangé N° 1* ou *tropéoline ooo N° 1*, donnant des tons orangés rougeâtres : c'est l'α naphtolazobenzine sulfonate de sodium.

L'*orangé N° 2* ou *tropéoline ooo N° 2*, qui permet d'obtenir des nuances plus orangées, plus vives : c'est le β naphtolazobenzine sulfonate de sodium.

L'*orangé N° 3* ou *tropéoline D* ou *hélianthine*, fournissant en teinture des couleurs oranges jaunâtres : c'est le diméthylamidoazobenzol sulfonate d'ammonium.

L'*orangé N° 4* ou *tropéoline oo* donne des tons oranges-jaunâtres d'une grande vivacité : c'est le diphénylaminazobenzine sulfonate de sodium.

L'*orangé N° 5* donne une nuance orange encore plus jaunâtre.

La teinture en orangés est la même que la teinture en ponceaux. On pourra donc se rapporter aux procédés que nous avons indiqués en parlant de ces dernières couleurs.

Couleurs jaunes.

AURAMINE

L'auramine est un dérivé ammoniacal de la tétraméthyldiamidobenzophénone. C'est une matière colorante jaune très-brillante, peu sensible à l'action de la lumière et des acides. Sur laine, c'est le jaune le plus pur que l'on connaisse.

Pour teindre le coton, il faut employer le tannin et l'émétique, ou la préparation d'étain. Les mordants gras lui sont contraires.

Les tissus sont mordancés en tannin et émétique. On foularde quatre fois en bain de tannin :

Eau.	75 litres,
Tannin.	375 grammes,

puis foularder également trois ou quatre fois en solution d'émétique :

Eau.	75 litres.
Émétique.	400 grammes.

Pour teindre, on fait dissoudre l'auramine dans de l'eau à 80° C. ; il ne faut pas dépasser cette température, qui doit être regardée comme un maximum. On remue fortement et laisse refroidir. On emploie les proportions suivantes :

Eau.	75 litres.
Auramine	750 grammes.

On commence par teindre à froid, puis on monte jusqu'à 40 ou 50° C.

Il est à recommander de ne dissoudre que la quantité de colorant juste néces-

saire pour une opération, et de faire la dissolution aussi peu concentrée que possible. La dissolution de la matière colorante doit s'effectuer entre 50 et 80° C.; au-dessous, elle se fait mal; au-dessus, une partie du colorant est précipitée, et ce dernier s'altère.

La teinture, comme nous l'avons dit, doit se faire entre 40 et 50° C., jamais au-dessus.

FLAVANILINE

La flavaniline est un nouveau jaune basique, de la série de la quinoléine. C'est un chlorhydrate d'α amidophénylméthylquinoléine. Cette couleur est particulièrement favorable à la teinture de la laine et de la soie. Sur coton, elle convertit le bistre de manganèse en un brun plus vif que celui obtenu par l'action de la β naphtylamine sur la même couleur minérale.

FLAVOPHÉNINE OU CHRYSAMINE

La flavophénine est une matière colorante jaune, de la classe des couleurs azoïques. On l'obtient en combinant le chlorure de tétrazo-diphényle avec l'acide salicylique (acide orthoxybenzoïque).

Les teintures à la flavophénine sont d'un jaune-serin très-intense, et présentent une certaine solidité. Cette substance présente un pouvoir colorant très-prononcé; mais elle est d'une sensibilité extrême à l'égard des sels de cuivre, dont des traces minimes suffisent pour faire virer la nuance à l'orangé.

Le jaune de flavophénine se fixe sur les fibres de coton, sans le concours d'aucun mordant; il suffit de teindre sur bain de savon, dans les mêmes conditions que pour le rouge Congo.

BRUN DE PHÉNYLÈNE OU BRUN BISMARK

Les bruns Bismark sont très-employés en teinture. Ils possèdent en effet la remarquable propriété de teindre les fibres végétales sans mordançage préalable. Pendant longtemps on connut bien cette propriété, mais on croyait que les couleurs ainsi obtenues ne *tenaient* pas. Depuis, on a fabriqué d'autres matières colorantes qui jouissent aussi de cette propriété. Citons : la flavophénine, la canarine de Miller et Prochoroff, et enfin le rouge Congo et la benzopurpurine.

Les nuances fournies par le brun de phénylène se rapprochent de celles fournies par le cachou, mais sont plus jaunes et plus brillantes. Le commerce fournit de nombreuses marques de brun, depuis le brun-jaunâtre jusqu'au brun très-sombre, en passant par le brun-rouge plus ou moins accentué.

On peut teindre en brun de phénylène en mordançant en tannin, que l'on fixe par l'émétique, l'acétate d'alumine, l'oxymuriate d'étain ou l'acétate de fer. L'émétique fournit les nuances les plus brillantes, l'acétate de fer les nuances les

plus foncées. Après mordançage, on lave et teint en brun Bismark à 50 ou 60°, avec ou sans addition d'alun.

Le brun Bismark, comme la chrysoïdine, joue le rôle de mordant pour la plupart des autres couleurs d'aniline; aussi peut-on réaliser une grande variété de nuances composées. Ainsi, avec la fuchsine, la chrysoïdine, la safranine, on obtient tout une sérïe de grenats et de bruns, dont il est facile de modifier la nuance par la diversité des proportions relatives des colorants employés.

LUTÉCIENNE

C'est une matière colorante appartenant au groupe des phtaléines. Se reporter à l'éosine pour son mode d'emploi (p. 93).

Couleurs vertes.

CÉRULÉINE

Cette matière colorante verte a été découverte par M. Bæyer (1).

La céruléine sèche est une masse brillante, d'une couleur bleu-noir; elle est peu soluble dans la plupart des dissolvants. Dans les alcalis, elle se dissout en vert. Elle s'unit aux bisulfites alcalins, pour engendrer une combinaison double soluble dans l'eau : c'est sous cette forme qu'elle est le plus généralement utilisée.

La céruléine offre bien plus d'intérêt industriel que la galléine, dont elle dérive. Les brillantes teintures en vert-olive résistant à la lumière et au savon, que l'on obtient avec elle, lui ont assuré une place honorable à côté des couleurs les plus appréciées, surtout en impression. En effet, parmi les matières colorantes vertes organiques, naturelles ou artificielles, la céruléine est la seule couleur *grand teint;* elle n'est pas attaquée par les acides ni par les alcalis. Pour la fixer, on a recours aux mêmes mordants que pour la galléine, c'est-à-dire aux mordants de chrome.

Comme elle est encore plus insoluble dans l'eau que cette dernière, on emploie la combinaison bisulfitique pour teindre. On opère de la même manière que pour la galléine.

VERT D'ANILINE

Le premier vert d'aniline a été obtenu par M. Cherpin, en 1862. Il était désigné sous le nom de vert à l'aldéhyde; plus tard il fut remplacé par le vert à l'iode, et enfin ce dernier fut détrôné à son tour par le vert de méthylaniline, dit aussi vert au chlorure de méthyle.

(1) *Mon. scient.*, 1878, p. 1122.

Le vert de méthyle est un chlorure de pentaméthyl-triamido-triphénylcarbinol-méthylammonium. Il se trouve dans le commerce sous différents noms; sa nuance plus ou moins jaunâtre est désignée par plusieurs marques. Ainsi le vert méthyle *B* de la maison Poirrier fournit la nuance la plus bleuâtre, et le vert méthyle *JJJJE* la nuance la plus jaunâtre.

En teinture, c'est le tannin qui est le seul mordant susceptible d'être employé. Les tissus sont foulardés en tannin, puis sans être lavés, sont passés en émétique, gélatine, ou encore oxymuriate d'étain à 2 ou 3° B. On lave, et le tissu est prêt à recevoir la teinture. C'est là le procédé que nous avons déjà décrit plusieurs fois à propos des autres couleurs d'aniline.

Pour teindre, le vert préalablement dissous est ajouté au bain de teinture; on entre à froid, on reste à cette température pour teindre, ou on monte doucement à 50 ou 60°. On essore et fait sécher.

La quantité de matière colorante à introduire dans le bain dépend, comme toujours, de la nuance à obtenir. Pour une nuance assez foncée, on pourra employer :

Vert d'aniline.	4 à 500 grammes,

pour 300 mètres de tissu pesant environ 25 kilogrammes.

Les couleurs obtenues avec le vert d'aniline sont assez solides, et résistent bien aux solutions bouillantes de savon.

VERT MALACHITE

C'est en 1877 que M. O. Fischer (1) découvrit le vert malachite, en faisant réagir l'essence d'amandes amères sur la diméthylaniline en présence du chlorure de zinc. Cette matière colorante prit le nom de vert d'essences d'amandes amères ou vert Victoria. M. Dœbner (2) modifia le procédé primitif, le rendit plus pratique, et donna ainsi une grande extension au nouveau vert, qu'il appela *vert malachite*.

Le vert malachite, aujourd'hui assez employé, remplace le vert de méthyle dans plusieurs circonstances. Il présente en effet certains avantages sur ce dernier. Il résiste d'abord très-bien aux acides et au savon, et en outre il fournit des nuances foncées très-pures comme ton, ce qui n'existe pas pour le vert méthyle, qui donne toujours des nuances bleuâtres.

La teinture en vert malachite n'offre aucune difficulté. Comme toujours, pour ces sortes de couleurs, c'est le tannin qui donne les meilleurs résultats. Pour le fixer, on emploie l'émétique ou le fer.

Les tissus sont foulardés en bain de tannin :

Eau.	75 litres,
Tannin	300 grammes,

(1) *Berichte*, etc., t. X, p. 1625; t. XII, p. 1685.
Mon. scient., 1880, p. 452.
(2) *Berichte*, etc., t. XI, p. 1236; t. XIII, p. 2222.
Mon. scient., 1879, p. 431, et 1881, p. 522.

puis passés en émétique :

Eau.	75 litres.
Émétique	500 grammes.

On lave et teint en vert malachite. On entre à froid et monte doucement jusqu'à l'ébullition, que l'on maintient un quart d'heure. La nuance acquiert en vivacité ce qu'elle perd en intensité, perte d'ailleurs très-faible; de plus, en opérant ainsi, les pièces déchargent moins au lavage. Enfin, pour éliminer la matière colorante non fixée, on peut terminer par un bain faible de savon, chauffé à la température de 50°.

Les divers tons s'obtiennent en faisant varier les proportions de tannin ; mais, pour les nuances foncées, on fixe le vert par le fer, au lieu d'employer l'émétique. Dans ce cas, après avoir imprégné la fibre de tannin, on la passe en pyrolignite de fer, à 3 ou 4° B., on lave et teint comme précédemment. Le tannate de fer formé par le mordançage fait paraître les verts presque noirs. On peut régler l'intensité de la nuance, en faisant varier la concentration du bain de fer et la quantité de tannin.

Couleurs bleues.

BLEUS D'ANILINE

La découverte du premier bleu d'aniline ou bleu de Lyon est due à MM. Ch. Girard et de Laire (1), qui la réalisèrent en 1860. Sous l'impulsion énergique de MM. Renard frères et Franc, de Lyon, cette découverte devint bientôt la base d'une importante industrie qui, depuis, n'a fait que se développer, et qui est devenue l'industrie des couleurs d'aniline.

Dans les premiers temps, les bleus employés n'étaient pas solubles dans l'eau, mais seulement dans l'alcool. M. Nicholson, en les traitant par l'acide sulfurique, les a transformés en dérivés sulfoconjugués solubles dans l'eau. Il existe aujourd'hui dans le commerce un grand nombre de bleus : le bleu de Lyon, appelé aussi bleu de Paris, opale bleu, bleu à l'alcool; le bleu de diphénylamine ou Nicholson; les bleus solubles, désignés également sous les noms de bleus à l'eau, bleus de Chine, bleus-coton. Ils dérivent pour la plupart de la rosaniline.

Les plus employés dans la teinture du coton sont les bleus alcalins, le bleu marine et les bleus de diphénylamine. L'apparition du bleu méthylène, vers 1879, a fait diminuer considérablement l'emploi des bleus d'aniline. Cette dernière matière colorante, en effet, présente beaucoup plus de solidité que les bleus d'aniline, qui sont très-altérables par les solutions de savon, et surtout par la lumière.

La teinture des tissus de coton en bleu d'aniline peut s'effectuer d'après les

(1) *Comptes rendus*, 1861, t. III, p. 450 et 700.

principes généraux de l'application des couleurs d'aniline en teinture. C'est dire que les mordants déjà signalés pour la fuchsine et les violets sont encore applicables pour les bleus. Pour les bleus alcalins, il faut rendre le bain légèrement acide par addition d'alun, d'acide acétique ou tartrique, ou encore passer le tissu, après teinture, en bain faible d'acide sulfurique.

En général, on se dispense de l'emploi des mordants, on se contente d'ajouter de l'alun au bain de teinture. Les quantités de matière colorante à employer peuvent être les suivantes :

Eau	75 litres.
Bleu d'aniline	2 à 300 grammes.
Alun	Quantité suffisante pour acidifier le bain.

On entre le tissu et on amène peu à peu la température du bain jusqu'à l'ébullition. On peut teindre en nuance foncée, avec les proportions indiquées, trois pièces, de 8 à 9 kilogrammes chacune.

M. Girard (1) a proposé un autre moyen pour teindre le coton en bleu alcalin. On mordance les tissus en bain bouillant de tannin :

Eau.	75 litres.
Tannin	500 grammes.

Puis on foularde pendant un quart d'heure dans cette solution bouillante; après essorage au foulard, on teint dans un bain renfermant, pour 20 kilogrammes de coton :

Alun	3,000 grammes,
Émétique	250 —
Carbonate de soude	750 —
Acide tartrique	250 —

dissoudre à part et ajouter la matière colorante; chauffer à 65-70° puis entrer le coton, laisser tomber la température. Le bain sert constamment; il suffit d'ajouter du mordant au fur et à mesure qu'il s'épuise. On commence généralement à teindre sur le même bain les teintes foncées, moyennes, puis claires.

Le bleu marine donne par l'emploi des mordants au tannin des nuances plus nourries et plus foncées que celles fournies par les bleus alcalins. Quant aux bleus de diphénylamine, leur mode de fixation ne diffère pas des précédents; ils se rapprochent du bleu marine par l'intensité de leur nuance.

BLEU MÉTHYLÈNE

Le bleu méthylène a été introduit dans l'industrie par la fabrique badoise d'aniline et de soude, *Badische aniline und Sodafabrik*, à Ludwigshafen, a/Rh.,

(1) *Bull. de la Soc. chim.*, t. XXII, p. 519.

vers 1879. Il fut découvert par M. Caro. Sa constitution chimique, restée longtemps inconnue, a été récemment établie par M. Bernthsen (1).

D'après MM. Lamy et Kopp (2), les meilleurs mordants pour le bleu méthylène sont ceux d'alumine, qui fournissent les tons clairs et vifs, et ceux de fer, qui fournissent les teintes foncées. La pureté de l'eau a une certaine importance pour la teinture : l'eau de rivière donne, en effet, avec le fer des tons bleu-verdâtres, et l'alumine des tons bleus clairs un peu moins foncés qu'avec l'eau pure.

Dans le but de corriger l'eau de rivière, on ajoute au bain de teinture du phosphate neutre de soude et du sel de soude, et alors voici comment on opère pour avoir des bleus unis sur tissus ne devant pas être gommés.

On foularde dans un bain d'acide sulforicinique, à raison de 1 litre d'huile pour 16 litres d'eau ; puis on foularde deux fois dans un bain d'acétonitrate de fer à 1° B., et sèche à l'étente. Après deux jours, on fixe dans un bain de silicate de soude (5 gr. par litre), lave et passe en tannin. On met 100 litres d'eau dans une cuve à teindre, on ajoute 300 grammes de tannin, le tissu est entré à 40° C., puis on monte au bouillon en dix minutes, et on le maintient vingt minutes. Après quoi, on lave, essore et teint avec :

Eau de rivière		100 litres,
Pour corriger l'eau.	Sel de soude	200 grammes,
	Phosphate de soude.	200 —
Bleu méthylène		300 —

par pièce de 100 mètres.

On entre à froid et monte au bouillon en une demi-heure, on maintient cette température une demi-heure, on lave au clapot, sèche et cylindre deux fois à chaud.

On obtient ainsi un bleu très-foncé, cuivré, et résistant bien au savon.

Pour les bleus clairs et vifs, après avoir foulardé en huile, on passe dans un bain d'alun à 20 grammes par litre, le tissu est séché au hot-flue, puis, après un aérage de deux jours dans une chambre froide, on fixe le mordant, en passant dans le bain suivant ·

Eau	100 litres à 40° C.
Craie.	500 grammes.
Arséniate de soude	100 —

On lave, on essore, et teint en tannin et en bleu, comme précédemment.

Ces bleus sont très-beaux : celui obtenu avec le mordant de fer imite assez bien le bleu indigo; mais, quoique résistant au savon neutre, il n'en a pas la solidité.

Pour les tissus destinés à être fortement gommés, on peut se contenter du procédé suivant :

(1) *Mon. scient.*, juin 1885, p. 503.
(2) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1880, p. 382.

Foularder six fois en tannin, à une température tiède :

Eau.	70 à 80 litres,
Tannin.	150 grammes,

puis teindre au foulard ou aux gigues, en entrant à froid, et montant doucement au bouillon. Le bain est monté avec :

Bleu méthylène.	250 grammes.

On fait environ douze passages, en commençant à froid, et montant peu à peu à l'ébullition.

En diminuant les proportions que nous venons d'indiquer, on obtient une gamme de tons, allant du bleu le plus foncé au bleu le plus clair. Les teintes sont plus ou moins verdâtres, selon le bleu employé. Ainsi le bleu méthylène *B* de Poirrier donne la nuance la plus verdâtre, et la marque *BBBB* la nuance la plus bleue ; entre ces deux extrêmes, il y a les bleus *BB* et *BBB*, dont les tons sont intermédiaires. Le bleu méthylène est d'un prix assez élevé, environ 30 francs le kilogramme.

En associant une couleur jaune au bleu méthylène, on obtient des tons verdâtres très-jolis, désignés sous le nom de vert d'eau. On peut employer, soit les jaunes d'aniline, soit les bois jaunes. Dans ce dernier cas, il suffit d'ajouter la solution de l'extrait du bois à la solution du bleu méthylène, et de teindre à froid.

Voici, par exemple, un procédé :

Extrait de bois jaune de Cuba.	20 grammes.
Bleu méthylène.	2 —

On foularde cinq ou six fois à froid et sèche à l'étente, sans laver.

INDOPHÉNOLS

Cette matière colorante bleue, découverte, en 1882, par MM. Horace Kœchlin et Witt (1), n'a pas donné tous les résultats que l'on attendait de son emploi en teinture, comme succédané de l'indigo. Elle ressemble bien à ce dernier par sa nuance et ses propriétés, mais s'en distingue par son altérabilité au contact des acides.

L'indophénol forme, comme l'indigo, un produit de réduction incolore qui, en solution alcaline, absorbe avidement l'oxygène, et se retransforme en indophénol. Mais en solution acide, surtout en présence de combinaison d'étain, ce produit est bien stable : c'est sur cette propriété qu'est fondé son mode d'emploi.

D'après M. H. Kœchlin (2), voici le procédé à employer pour teindre en indo-

(1) *Mon. scient.*, 1882, pp. 327 et 390.

(2) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, 1883, et *Mon. scient.*, 1883, p. 41.

phénol. On mordance le tissu en sulfoléate d'ammoniaque, et on le teint dans le bain suivant :

Acide acétique.	1 litre.
Indophénol	200 grammes.
Acétate d'étain à 20°.	1 litre.
— de chaux à 18°.	1/2 litre.
Pyrolignite de fer à 10°.	1/2 —

Faire bouillir et étendre d'eau. On y manœuvre les pièces, pendant deux heures, à 60° C., et on lave. Les pièces sont grises, on les chrome pendant cinq minutes à 50°, avec du bichromate de potasse ou de soude, à 5 grammes par litre.

On peut également opérer de la façon suivante : chauffer pendant une demi-heure un mélange de :

Indophénol	100 grammes.
Acide acétique à 6° B.	1/2 litre.
Acétate d'étain à 20° B.	1/2 —

L'indophénol est réduit et se transforme en une solution incolore. On laisse refroidir, et on ajoute un demi-litre de gomme adragante. On foularde le tissu dans ce liquide, puis on laisse oxyder à l'air vingt-quatre à trente heures; il se régénère de l'indophénol, qui colore la fibre en bleu intense. On lave et on savonne.

Pour obtenir des nuances encore plus foncées, on suit la marche que voici :

On ajoute à la couleur 1/16 de litre de nitromuriate d'étain, obtenu en ajoutant peu à peu 1 kilogramme sel d'étain à 1 kilogramme acide nitrique à 36° B., on neutralise avec 1 volume d'ammoniaque, on vaporise et on lave. On utilise de cette façon plus complètement la matière colorante.

L'impression sur laine absorbe d'assez grandes quantités d'indophénol.

INDULINE

L'induline ou bleu d'azodiphényle, découvert en 1863, par MM. Martin et Griess (1), et étudié par MM. Hofmann et Geyger (2), se fabrique principalement en Angleterre, dans deux maisons importantes : William Thomas and Dower, à Brentfort, et Brook Simpson and Spiller, à Londres.

A son apparition, l'induline fut employée exclusivement à la teinture de la soie et de la laine, son application sur les fibres végétales n'ayant pas donné de bons résultats. Depuis, on a cherché à améliorer son mode d'emploi sur le coton; mais aujourd'hui l'induline n'est presque plus employée en teinture, depuis l'apparition des nombreuses matières colorantes bleues se fixant par le tannin et l'émétique.

(1) *Acad. des sciences de Berlin*, 1863, p. 640.
(2) — — 1869, p. 550.

D'après notre camarade et ami M. Duputel (1), qui s'est occupé beaucoup de la question, pour obtenir le bleu d'induline, voici le mode opératoire à employer :

Mordancer en bain de matière astringente, tannin, sumac, châtaignier, noix de galle, etc.

Passer dans une dissolution de sel acide, — le sel d'étain paraît fournir les meilleurs résultats, — ou d'un acide.

Teindre avec la dissolution alcoolique d'induline, et chauffer progressivement jusqu'à 90 ou 100° C.

Les eaux calcaires doivent être corrigées par une addition d'acide acétique jusqu'à réaction acide.

La teinture commence à froid et se termine à 90 ou 100° ; on met une heure pour arriver à cette température. Tout le colorant est absorbé vers 50° et, si l'opération a été bien conduite, l'eau du bain doit être incolore ou légèrement rose.

Couleurs violettes.

GALLÉINE

M. Baeyer, en 1871, faisant réagir l'anhydride phtalique sur l'acide pyrogallique, obtint la galléine. En chauffant la galléine à 200° avec l'acide sulfurique, il produisit la céruléine, qui dérive de la galléine, par perte d'une molécule d'eau.

Restées longtemps sans emploi, ces matières colorantes sont maintenant assez employées pour l'impression, surtout la céruléine. En impression, en effet, on produit avec cette matière colorante tous ces tons vert-olive, si appréciés aujourd'hui. La céruléine résiste à la lumière, à l'air et au savon, aussi bien que l'alizarine et l'indigo, ces couleurs types de la beauté et de la solidité.

La galléine donne des nuances d'un bleu-violacé assez belles, très-solides, résistant très-bien à l'air, à la lumière et au savon.

M. Horace Kœchlin a étudié les moyens de teindre en galléine. Il résulte de ses recherches que le meilleur mordant à employer est l'oxyde de chrome.

On foularde successivement le tissu en chromate de potasse et en bisulfite de soude. On teint, comme pour l'alizarine, en ajoutant la quantité nécessaire de matière colorante, et en chauffant graduellement le tout jusqu'à l'ébullition. Après teinture, on avive par le savonnage.

La couleur violette ainsi obtenue peut rivaliser, quant à la solidité, avec les couleurs d'indigo et d'alizarine.

(1) *Rapport présenté à la Soc. ind. du nord de la France*, 1879. *Bull. de l'Assoc. des anc. élèves des Écoles sup. de Comm. et d'Ind. de Rouen*, janvier 1882.

GALLOCYANINES

Les gallocyanines ont été obtenues par M. Horace Kœchlin, en 1883, en faisant agir une solution de chlorhydrate de nitrosodiméthylaniline sur les tannins ou sur l'acide gallique. La constitution des gallocyanines n'est pas encore connue.

La gallocyanine gallique se trouve dans le commerce sous forme de pâte sèche à 10 p. 100; on la désigne sous le nom de *violet solide B. S.* Ayant un caractère phénolique comme l'alizarine, elle a une aptitude à s'unir aux oxydes métalliques pour donner des laques insolubles. D'un autre côté, possédant un groupe amidé, elle forme avec le tannin des laques comme celles des amines colorantes complexes. Mais le tannin seul donne des couleurs qui n'ont pas la valeur de celles obtenues par l'oxyde de chrome.

Avec ce dernier, la gallocyanine fournit sur coton des violets qui résistent mieux à la lumière et aux différents réactifs que le violet d'alizarine; ni l'acide chlorhydrique concentré, ni la soude caustique à 38 degrés ne change la nuance du violet fixé au chrome.

Pour teindre le coton on le prépare en étain en le trempant dans:

Eau.	10 litres.
Sel d'étain	1,000 grammes.
Bichlorure d'étain.	1/4 litre.

Laisser une nuit, laver le lendemain et teindre en violet qui a été désagrégé par macération de vingt-quatre heures avec 1/32 de bisulfite de soude à 41 degrés.

On augmente l'intensité du mordançage en passant les pièces à chaud, en acétate de chrome, à raison d'un demi-litre par pièce.

Il est toujours prudent de s'assurer si les bains n'ont pas une réaction alcaline et qu'ils rougissent le tournesol.

La gallocyanine s'associe à beaucoup d'autres couleurs et donne ainsi une gamme de tons divers, précieux par leur éclat et leur solidité. Ainsi avec le quercitron on peut obtenir des nuances variant du violet pur au bleu le plus verdâtre, suivant les proportions respectives du violet *B S* et de quercitron. Les nuances bleu-foncé font même une certaine concurrence aux bleus à l'indigo.

Pour obtenir ces bleus le tissu mordancé au chrome est teint dans un bain de teinture renfermant :

Eau.	Quantité suffisante pour teindre.
Violet solide B. S. (gallocyanine). . . .	2k,500 à 3k,750.
Extrait de quercitron à 10° B.	1k,500 à 5 kilogrammes.

Pour donner plus de vivacité à la nuance, et se rapprocher de l'indigo, on ajoute :

Tannin.	250 à 500 grammes.
Bleu méthylène.	25 à 50 —

Avec ces proportions on peut teindre 300 mètres de tissu, pesant environ 25 kilogrammes.

On teint à la température ordinaire, puis on monte doucement à la température du bain à 70° C., où l'on reste un quart d'heure à une demi-heure. Le bain s'épuise complètement. On lave et sèche.

Le vaporisage fonce la teinte et augmente la solidité.

Le prix de revient de cette teinture est peu différent de celle obtenue avec l'indigo, mais elle est plus facile et plus simple; de plus, on a le grand avantage de produire avec le quercitron une nombreuse série de nuances.

La gallocyanine étant une couleur à caractère phénolique, attire les couleurs d'aniline et les retient sans le secours du tannin. On peut donc remonter, *raffleurer*, aviver les nuances obtenues avec le concours de cette matière colorante.

En l'associant avec la céruléine, le bleu d'alizarine, l'alizarine, la nitralizarine, toutes couleurs fixées par le chrome, on arrive à une foule de tons modes; les tons modes, comme on le sait, sont les plus employés aujourd'hui. On réalise notamment, avec l'alizarine, des tons prunes et puces extrêmement vifs et solides.

La gallocyanine, préparée avec la catéchine, donne en impression et en teinture des nuances plus rouges que la gallocyanine; elle se fixe de la même manière et teint les mordants d'alumine et de fer en violet; ces teintures résistent bien au savon bouillant.

La gallocyanine du morin ou de l'acide morintannique est verte, on la fixe par l'acétate de chrome. Elle teint en olive les mordants de chrome, d'étain, d'alumine et de fer. Ces olives sont très-solides au savon. L'hydrosulfite d'ammoniaque la réduit facilement en la dissolvant, ce qui permet de faire des cuves et de teindre par immersion et oxydation à l'air, comme pour l'indigo.

VIOLET D'ANILINE

C'est Runge qui, le premier, en 1835, constata que l'aniline est susceptible d'acquérir, par l'action du chlorure de chaux, une coloration violette. M. Perkin, en 1856 (1), prépara industriellement le premier violet qui fut le point de départ des nombreuses matières colorantes dérivant de l'aniline; puis, plus tard, MM. Kopp, Hoffmann, Lauth et Grimaux, Girard et de Laire, réalisèrent la préparation d'une série d'autres violets de méthylaniline ou violets de Paris.

L'ancienne maison Poirrier, qui a la spécialité de ces violets, les désigne par la lettre *R;* ainsi le violet *RRRRRR* est le violet le plus rouge, le violet *R* est seulement rougeâtre; puis commence une nouvelle série avec la lettre *B* qui désigne un violet un peu moins rouge que le précédent, série qui va jusqu'à la

(1) *Provisional protection*, 26 août 1886.

marque *BBBBBBB*, qui est la nuance la plus bleue. La maison P. Monnet, de la Plaine, près Genève, emploie les mêmes marques.

Le violet de Paris, comme la fuchsine, possède un grand pouvoir tinctorial. Le meilleur mordant à employer pour le fixer est le tannin. On peut même, pour les articles lainés, teindre sans mordant.

Le tissu préalablement soumis à l'action de la machine à lainer, est teint dans un bain contenant :

Eau	100 litres,
Violet de Paris	450 grammes,
Alun	420 —

pour trois pièces de 100 mètres. On teint aux doubles-jiggers; huit passages suffisent pour arriver à une nuance foncée.

Pour les articles glacés, on fait usage de tannin, et alors voici comment on opère.

On foularde dans un bain de tannin renfermant :

Eau	80 litres.
Tannin	300 grammes.

Après cinq à six passages à froid ou à 30° C., on teint aux gigues dans un bain composé de :

Violet de Paris	150 grammes.
Eau	100 à 120 litres.

On monte à 50 ou 60° C. pendant les six passages que l'on effectue pour teindre.

En diminuant la quantité de violet, on arrive à des teintes lilas plus ou moins foncées, selon les quantités de matières utilisées. Ainsi voici les quantités que l'on peut employer pour les lilas ordinaires :

Eau	75 litres.
Tannin	60 grammes.

Pour le bain de teinture :

Eau	75 litres.
Violet	25 grammes.

Dans ce cas on effectue la teinture au foulard.

Pour obtenir une teinture relativement solide, il faut employer le tannin que l'on fixe en émétique.

On mordance en tannin au foulard dans un bain renfermant :

Eau	75 litres,
Tannin	300 grammes,

puis on passe au foulard en bain d'émétique:

Eau	75 litres.
Émétique	400 grammes.

On lave et on teint aux gigues. Pour trois pièces de 100 mètres on emploie :

Eau	100 à 120 litres,
Violet de Paris	200 grammes,

On élève peu à peu la température jusqu'à 80 ou 90 degrés. Après six ou sept passages la teinture est terminée. On essore au foulard et on sèche à l'étente.

Enfin, au lieu de fixer le tannin en émétique, on peut le fixer en acétate d'alumine, et voici alors la marche que l'on pourra suivre.

Foularder en bain de tannin :

Eau.	75 litres,
Tannin	375 grammes,

puis passer en:

Acétate d'alumine à . . . . 4° B.

Laver et teindre aux gigues avec un des bains de teinture précédents.

Pour l'obtention des violets très-foncés, presque noirs, on emploie l'acétate de fer; on opère dans les conditions suivantes.

Foularder en :

Acétate de fer à . . . . 3 ou 4° B.,

puis entrer sans laver dans un bain de tannin monté comme ceux indiqués plus haut. Laver et teindre comme précédemment en violet d'aniline.

Il importe de choisir le violet donnant la nuance voulue; car, comme nous l'avons dit, les violets varient du violet-bleu au violet-rouge.]

NOIR D'ANILINE

Le noir d'aniline jouit aujourd'hui d'une réputation universelle; il est connu de tout le monde et est devenu presque légendaire, grâce à la réclame que lui a faite M. Grawitz.

Le véritable créateur du noir d'aniline est John Lightfoot d'Accrington, qui, le 28 janvier 1863, prit un brevet (1) pour l'obtention de cette couleur, par impression sur les tissus d'un mélange d'empois d'amidon, de chlorate de potasse, d'aniline, d'acide chlorhydrique, de perchlorure de cuivre, d'acide acétique. C'est M. Bobeuf qui prit le premier brevet (2) pour teindre en noir d'aniline. Il date du 15 juillet 1865. L'auteur propose de passer les tissus en bichromate de potasse, puis en chlorhydrate d'aniline, ou de les teindre *en un seul bain* obtenu en mélangeant des solutions neutres de sel d'aniline et de bichromate de potasse et additionnant le tout d'acide. Le 5 août de la même année, M. Alland prit un

(1) Brevet n° 57,192.
(2) Brevet n° 68,079.

brevet identique (1). En 1867, le 23 août, M. Persoz indique des méthodes à peu près semblables aux précédentes (2); M. Higgin, le 27 janvier 1869, propose l'emploi d'une combinaison d'aniline avec une solution d'un chlorure métallique, fer et chrome, par exemple (3). Le 5 mai 1869, M. Lauth prend un brevet (4) pour la formation du noir d'aniline, par fixation sur les fibres d'un mordant métallique insoluble, capable de former un précipité au contact d'une solution acide d'un sel d'aniline. Dans l'espèce, l'auteur employait le chlorure manganeux qui, par la lessive de soude bouillante et le chlorure de chaux, donne de l'oxyde de manganèse, puis ils teignait en chlorhydrate d'aniline. Il recommandait en outre de fixer le noir après teinture à l'aide d'un bain oxydant.

MM. Jarossen et Muller-Pack proposèrent, le 3 juin 1872 (5), de mordancer en fer, puis de teindre dans une solution de chlorhydrate d'aniline et de chlorate de potasse, d'oxyder en vase clos, puis de passer en bain de bichromate acide chauffé à 50 degrés.

En 1874, le 2 février, M. Pinckney donne un moyen de teindre en un seul bain au moyen des sels de vanadium ou d'uranium (6).

Nous arrivons maintenant aux innombrables brevets de M. Grawitz, dont le premier est daté du 30 septembre 1874 (7). La formation du noir d'aniline, par son procédé repose, dit l'auteur, sur l'action de certains sels métalliques et de chlorate ou de bichromate sur l'aniline ou ses sels. Le 24 août 1876, il donne une méthode pour obtenir le noir par l'emploi d'un seul bain.

Entre temps, M. Coquillon, le 10 mars 1875 (8); M. Leriche, le 23 août (9), et M. Jeannolle, le 7 avril 1876 (10), avaient pris divers brevets se rapprochant plus ou moins de ceux de M. Grawitz.

Quand on examine tous ces brevets, et on comprend que nous ne le fassions pas ici avec détail, on est frappé de ce fait que tous reposent sur le même principe, principe indiqué dès 1865, par Bobeuf, à savoir : l'oxydation d'un sel d'aniline par les bichromates ou les chlorates. Ils ne diffèrent les uns des autres que par des modifications de procédé plus ou moins heureuses.

Mais dans les derniers une autre question entre en jeu, c'est celle de l'inver-

(1) Brevet n° 68,230.
(2) Brevet n° 77,607.
(3) Brevet n° 84,185.
(4) Brevet n° 85,554.
(5) Brevet n° 95,512.
(6) Brevet n° 102,050.
(7) 30 septembre 1874. Brevet n° 105,130.
3 octobre 1874. Addition au brevet n° 105,130.
3 novembre 1874. Brevet n° 105,554.
29 avril 1875. Addition au brevet n° 105,130.
24 août 1876. Addition au brevet n° 105,554.
21 octobre 1876. Brevet n° 115,160.
22 mars 1877. 2e addition au brevet n° 105,554.
18 mai 1878. Brevet n° 124,581.
7 mai 1879. Addition au brevet n° 124,581.
5 juin 1882. Brevet n° 149,414.
(8) Brevet n° 106,931.
(9) Brevet n° 109,193.
(10) Brevet n° 112,132.

dissabilité du noir. Et il nous faut alors dire ce que c'est qu'un noir inverdissable.

Le noir d'aniline est une couleur dite « grand teint » en ce sens qu'elle résiste parfaitement aux divers agents chimiques et atmosphériques; mais elle présente cette particularité de verdir sous l'influence des acides et particulièrement sous celle de l'acide sulfureux. Cette altération, toute superficielle qu'elle soit, n'en est pas moins grave, car l'acide sulfureux se trouvant dans l'air, il arrive que les tissus teints en noir d'aniline et conservés en magasin présentent un ton verdâtre à la place des plis.

Les teinturiers se sont donc préoccupés de remédier à cet inconvénient. D'après Girardin (1), les premiers noirs inverdissables ont été livrés au commerce, en 1868, par les frères Stalars, de Lille; le même auteur cite aussi divers teinturiers de Rouen qui, en 1870, commencèrent à faire des noirs inaltérables aux vapeurs acides.

En 1876, MM. Orr (2), Malherbe (3) et principalement M. Grawitz prirent différents brevets pour empêcher le verdissage du noir d'aniline. Ce dernier même revendiqua pour lui seul la propriété et la priorité du procédé, de même, d'ailleurs, que celui de teindre en plein bain. Cependant, le 29 novembre 1876, MM. Kœchlin frères ont rendu public ce procédé en publiant un pli cacheté déposé par eux le 9 avril de la même année, c'est-à-dire à une date antérieure à tous les brevets.

Malgré cela M. Grawitz maintint ses prétentions et il engagea, avec la maison Wibeaux-Florin et Gaydet père et fils, un procès retentissant qui vient de se terminer tout récemment d'une façon assez imprévue.

Les parties se sont mises d'accord avant de se présenter devant le tribunal; MM. Wibaux-Florin et Cᵉ payent à M. Grawitz tous les frais de première instance et d'appel, y compris les frais d'expertise, dont la dernière, qui a mis fin à ce long et ruineux procès, n'a pas coûté moins de 12,000 francs pour les trois experts, MM. Friedel, de Luynes et Jungfleisch. En plus, il sera compté une somme de 85,000 francs à M. Grawitz, ce qui dispensera d'établir par état les dommages et intérêts à calculer.

Ces conclusions n'ont pas été acceptées par tout le monde, et d'énergiques protestations se sont fait entendre principalement à Mulhouse et à Rouen. M. Camille Kœchlin a donné un corps à ces protestations en publiant plusieurs lettres dans le *Moniteur scientifique* (4). Dans une, il réclame la publication de l'expertise. « Il est de l'intérêt de ces trois experts, dit-il, de communiquer « un travail qui couronnerait les publications si savantes et si complètes de « MM. J. Persoz, Violette, Corenwcider, Lacombe, et qui dissiperait tout soupçon « de simulacre d'arrangement qui n'aurait pour but que d'en imposer aux teinturiers en noir d'aniline. »

Dans la dernière, il affirme que M. Grawitz doit à MM. Kœchlin la communi-

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1879.
(2) Brevet nº 115,003 du 13 octobre 1876.
(3) Brevet nº 116,907 du 12 février 1877.
(4) *Moniteur scientifique*, mars et avril 1886.

cation du pli cacheté déposé par eux en avril 1876. M. Grawitz travaillait alors à chercher le procédé de Stalars, dans le laboratoire de ces Messieurs. « Dès lors, « à partir de ce moment, août 1876, il pouvait lutter avec les noirs du com- « merce. Son noir, d'imparfait, était devenu parfait, selon les expressions de « son brevet d'octobre 1876, brevet qu'il n'avait aucune autorisation à prendre. »

M. Camille Kœchlin termine ainsi :

« La persévérance et l'habileté déployées depuis dix ans, par M. Grawitz, pour « ériger en monopole le procédé qu'il avait confectionné, pour vulgariser ce « procédé, lui obtenir, avec l'éclipse des prédécesseurs le baptême de trois « célébrités chimiques, ont frappé l'industrie d'un déraillement de justice dont « elle demande réhabilitation. »

M. Grawitz a eu moins de chance en Belgique. Il a entamé avec les industriels de Renaix (petite ville de la Flandre orientale), en Belgique, un procès pour réclamer des dommages-intérêts et demander l'interdiction pour ces industriels de continuer la teinture en noir d'aniline. Cette dernière prétention amènerait le chômage d'un grand nombre d'ouvriers. Il s'est rendu à Renaix pour faire des enquêtes, mais sa présence dans la ville a provoqué des désordres très-graves. Il a manqué d'être écharpé et n'a pu se sauver qu'à grand'peine, et grâce seulement à ces mêmes industriels qu'il venait attaquer. Les ouvriers, furieux, ont résisté à la force armée et commis des dégâts importants (1).

M. le docteur Quesneville, toujours spirituellement ironique, a publié ces faits dans son *Moniteur scientifique* (2), sous ce titre : « Les voyages d'agrément de M. Grawitz en compagnie de son noir inverdissable. »

M. Grawitz n'a pas perdu pour cela son aplomb imperturbable ; un homme de son caractère ne saurait se laisser émouvoir pour si peu. Il a engagé une polémique avec Camille Kœchlin (3) qui n'est pas encore terminée quand nous écrivons ces lignes. Elle ne paraît l'être de sitôt, bien que dans sa lettre du 21 juillet M. Grawitz déclare que ce débat le fatigue. S'il ne faisait que le fatiguer !

Pour en terminer avec cette fâcheuse affaire, il nous semble intéressant de reproduire la délibération du comité de chimie de la Société industrielle de Rouen (4).

« Les conclusions du rapport des experts dans le procès Wibaux-Florin et Grawitz, s'appuient sur les motifs suivants, d'après les renseignements qui ont été fournis au comité par ses correspondants :

« 1° Grawitz a le premier produit le noir inverdissable ;

« 2° Aux termes de ses brevets il obtient le noir inverdissable par l'emploi des drogues dans la proportion des équivalents chimiques (5) ;

« 3° Il indique dans ses brevets que les matières textiles se nourrissent dans le bain.

(1) *Journal de Roubaix* des 7 et 8 mars 1886.

(2) *Moniteur scientifique*, avril 1886.

(3) *Moniteur scientifique*, juin, juillet, août, septembre 1886.

(4) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, octobre 1885.

(5) L'habitude de M. Grawitz de travailler sans poids ni mesure, l'oblige à recourir aux équivalents qui ne répondent pas toujours aux conditions industrielles (*Note de M. Camille Kœchlin*).

« A ces motifs, le comité croit devoir faire les réponses suivantes :

Suit le développement des réfutations.

« En résumé le comité est d'avis :

« 1° Que le noir d'aniline et même le noir inverdissable étaient industriellement produits et généralement connus avant les brevets pris par Grawitz.

« 2° Que l'application de la théorie des équivalents chimiques est du domaine public et ne peut pas plus être l'objet d'un brevet que l'application de la première règle de l'arithmétique ;

« 3° Qu'il en est de même de la pratique immémoriale des teinturiers qui consiste à nourrir la fibre dans le bain de teinture. L'art des teinturiers a toujours été de régler même les réactions chimiques capables de produire des couleurs instantanées, de façon à obtenir une assimilation lente et progressive de la couleur par la fibre.

« Cette délibération a été prise à l'unanimité des membres présents savoir :... »

Si nous nous sommes étendus longuement sur l'historique de cette question du noir d'aniline, c'est que nous croyons que, si le dernier mot n'est pas dit dans cette affaire, l'on peut néanmoins et dès maintenant apprécier à leur juste valeur les revendications de M. Grawitz (1).

Nous allons examiner maintenant les divers procédés que l'on peut employer pour teindre en noir d'aniline. Les recettes que nous indiquons n'ont rien d'absolu dans leurs proportions, que l'on pourra modifier suivant le but à attendre.

On prend :

Aniline pure	8	kilogrammes.
Acide chlorhydrique.	30	—
— sulfurique	3	—
Bichromate de potasse.	12	—

On commence par verser l'aniline dans une terrine, et on ajoute l'acide chlorhydrique; la solution effectuée, on verse le tout dans le bain. On fait dissoudre le bichromate à part, puis on l'ajoute au bain.

On peut se dispenser de l'acide sulfurique si l'on emploie une quantité suffisante d'acide chlorhydrique. Une fois le bain monté, — cette teinture se fait aux gigues, — on commence la teinture à froid, puis quand la nuance commence à apparaître, on élève la température à 50 ou 60 degrés pour achever la teinture. L'opération peut durer de une heure à trois heures; elle est d'autant plus rapide que le bain est plus concentré et que son acidité est plus prononcée.

Le tissu prend une teinte gris-verdâtre, qui passe au vert de plus en plus foncé, et finalement devient noir.

Il importe de ne pas chauffer trop brusquement, afin d'éviter la précipitation du noir dans le bain.

(1) Au moment où ces lignes s'impriment, nous apprenons que MM. Martin et Caron fils, manufacturiers, à Rouen, intentent, devant le tribunal civil de la Seine, une action à M. Grawitz, en revendication de propriété du brevet de 1876, qui n'est autre, comme nous l'avons dit, que le procédé Kœchlin, déposé à la Société industrielle de Mulhouse, en avril 1876.

L'affaire du noir d'aniline entre donc dans une nouvelle phase ; nous espérons qu'enfin la justice appréciera à leur juste valeur les revendications de M. Grawitz, et nous faisons tous nos vœux pour que l'industrie nationale soit débarrassée de cette nouvelle épée de Damoclès, qui à la longue pourrait lui porter un coup funeste.

La teinture effectuée, on lave à grande eau, on donne un bain bouillant de savon à 4 ou 5 grammes par litre. La nuance noir-bleuâtre se développe et se rapproche d'autant plus du noir-noir que l'opération de la teinture a été poussée plus loin. On essore et fait sécher.

Avec les proportions que nous avons indiquées, on peut teindre 100 kilogrammes de tissu. Il est évident que ces proportions n'ont rien de fixe et peuvent changer suivant les besoins du teinturier. Un excès d'acide rend la nuance du noir rougeâtre, de même qu'un chauffage trop prolongé, qui, en outre, a l'inconvénient de donner quelquefois des noirs dégradés d'un lavage difficile. Mais il faut éviter l'autre excès, c'est-à-dire un chauffage trop court, qui donne un noir-bleuâtre verdissant facilement sous l'influence des acides.

Pour rendre inverdissable les noirs ordinaires, il faut avoir recours au procédé de MM. Kœchlin frères (1). On prépare la solution suivante :

Sulfate ferreux.	20 kilogrammes,
Bichromate de potasse ou de soude. .	5 —
Acide sulfurique à 66°.	15 à 18 litres,
Eau	60 à 70 —

puis une autre solution renfermant :

Bichromate de potasse.	3 à 4 kilogrammes.
Acide sulfurique	1 —
Eau	10 litres.

Cinq litres de la première préparation et deux litres de la seconde sont ajoutés à 500 litres d'eau; on chauffe à 75 degrés, et, maintient les pièces dans ce bain pendant trois quarts d'heure environ, on lave et savonne comme précédemment.

M. Renard indique (2) un procédé à froid qui présente de nombreux avantages. Les substances employées sont à peu près les mêmes, mais leurs proportions respectives sont changées.

Ainsi, pour 100 kilogrammes de coton, il faut employer :

Acide chlorhydrique	16 à 20 kilogrammes.
— sulfurique.	20 —
Bichromate de potasse, ou de soude	14 à 20 —
Aniline	8 à 10 —
Sulfate ferreux	10 —

La proportion d'eau mise en œuvre doit être beaucoup moins considérable que dans le procédé à chaud.

Après avoir introduit l'aniline dans une terrine, on y ajoute l'acide chlorhydrique étendu d'une fois son volume d'eau; on y verse ensuite l'acide sulfurique, puis la solution de sulfate ferreux. D'un autre côté, on fait dissoudre le bichromate de potasse dans une quantité suffisante d'eau chaude.

On met dans le bain la moitié environ des solutions, et on commence la teinture. Au bout d'une heure à une heure et quart, on ajoute ce qui reste des solu-

(1) Pli cacheté du 9 avril 1876.

(2) *Traité des matières colorantes*, Paris, 1883, p. 259.

tions, et on continue la teinture pendant le même laps de temps; soit une durée totale d'environ deux heures et demie.

La teinture terminée, on lave les pièces et on les passe dans un bain de savon bouillant, à 5 grammes par litre, additionné d'environ 2 p. 100 de carbonate de soude.

Les noirs ainsi obtenus présentent, en général, une solidité suffisante; ils sont inaltérables à l'air et ne verdissent pas sensiblement sous l'influence de solutions étendues d'acide sulfureux.

Pour les rendre complètement inverdissables, il faut avoir recours au procédé de MM. Kœchlin frères.

En diminuant les proportions des différentes substances, on obtient les noirs-bronzes qui, savonnés, donnent les noirs-bleus, verdissant facilement sous les influences acides.

Witz (1) a fait une étude approfondie sur l'emploi du vanadium dans la teinture en noir d'aniline. Il est arrivé à des résultats intéressants que malheureusement sa mort l'a empêché de confirmer.

Il emploie de 5 à 20 kilogrammes de chlorhydrate d'aniline pour 100 kilogrammes de coton, suivant la solidité du noir que l'on veut obtenir; puis 2 à 10 kilogrammes de chlorate de potasse et une quantité indéterminée, mais très-faible, de vanadium, que l'on augmente suivant les cas, sans dépasser toutefois 1/300e du poids du chlorhydrate. La couleur est développée par oxydation dans une étuve chaude et humide.

L'affaiblissement du coton, dans cette oxydation en présence du vanadium à la température de 25 à 30 degrés, est insensible.

Nous ne ferons que signaler, en passant, la cuve en noir d'aniline de MM. Goppelsrœder (2) ainsi que le noir électrolytique du même chimiste.

Les gris d'aniline s'obtiennent par des procédés identiques à ceux utilisés pour la production des noirs, mais les proportions diminuent. On emploie plus spécialement l'aniline *NN*, fabriquée par la maison Courtois, et qui est en grande partie formée de toluidine bouillant de 194 à 197 degrés.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1876, p. 331.
(2) *Bull. de la Soc. chim.*, t. XXVII, p. 386.

III

COULEURS MINÉRALES

COULEURS AU CHROME

Le chrome a été surnommé, avec justesse, le métal de la teinture. Outre son emploi comme mordant à l'état d'oxyde et son rôle oxydant quand on l'emploie sous forme de bichromate, il fournit de très-belles couleurs jaunes et oranges par sa combinaison avec le plomb, et des nuances vertes à l'état d'hydrate.

VERT AU CHROME

Les verts à l'hydrate de chrome sont peu employés dans la teinture des tissus. Il n'en est pas de même en impression, où le vert Guignet joue encore un grand rôle.

Pour obtenir les verts de chrome sur tissus, il suffit de précipiter l'hydrate de chrome sur la fibre par voie chimique. On emploie pour cela le nitrate de chrome ou l'acétonitrate de Witz, dont nous avons décrit la préparation en parlant des mordants.

M. Gros-Renaud (1) a proposé un mordant qui, d'après ce chimiste, serait un chromate chromique en solution dans l'acide nitrique, et qu'il prépare de la façon suivante :

On fait une solution de :

Bichromate	3 kilogrammes.
Eau chaude	5 litres.
Acide nitrique à 36°.	3k,500.

On obtient ainsi dix litres de liqueur marquant 30° Baumé. La solution est jaune-brun, et, après quelque temps, laisse déposer du salpêtre.

M. Lamy a également indiqué (2) un mordant double de fer et de chrome.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1873.
(2) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1879.

Quel que soit le sel de chrome employé, il suffit d'en imprégner uniformément la fibre et de déplacer ensuite l'hydrate par un passage, soit en carbonate de soude à 3° B. et à la température de 40° C., soit en eau ammoniacale au 1/10, ou en chaux, en silicate ou arséniate.

Un tissu teint en oxyde de chrome, puis passé à chaud en arsénite, prend une teinte verte plus vive.

Quand on fait usage des mordants de MM. Lamy ou Gros-Renaud, voici comment on doit opérer :

Foularder en mordant à 4° B., auquel on ajoute 8 à 10 p. 100 de glycérine, étendre à l'air pendant vingt-quatre à trente-six heures. Pour achever la fixation, passer en bain faible de silicate de soude et laver.

JAUNES ET ORANGES DE CHROME

Les jaunes et oranges de chrome sont des chromates de plomb que l'on forme sur le tissu par double décomposition chimique. C'est à J.-L. Lassaigne (1) que l'on doit l'introduction du chromate de plomb en teinture. La première application qui en fut faite eut lieu en 1820, dans la maison Nicolas Kœchlin et frères, à Mulhouse; on s'en servait pour les enlevages sur tissus teints en rouge d'Andrinople.

Ce corps colorant offre une grande résistance aux agents chimiques; par suite, les couleurs qu'il permet d'obtenir sont très-solides. Leur seul défaut est de noircir sous l'influence de l'acide sulfhydrique ou des composés volatils de cet acide.

Le mode de formation des jaunes de chrome est très-simple : c'est une double décomposition que l'on opère sur le tissu; il suffit d'imprégner la fibre d'oxyde de plomb, puis de la passer dans un bain de bichromate de potasse, pour voir se former immédiatement une coloration jaune, qui, sous l'influence des alcalis, se transforme en une couleur orange. De là, deux séries de couleurs, les jaunes de chrome et les oranges de chrome.

Jaunes de chrome. — Les jaunes de chrome forment une série de nuances que l'on désigne sous le nom de *pailles, jonquilles, boutons d'or*. On obtient ces couleurs de la façon suivante. On foularde les tissus en bain d'acétate de plomb, parfois additionné de litharge (?), puis on passe dans une solution de bichromate de potasse. La nuance jaune se développe; on n'a plus qu'à laver.

Voici les proportions à employer pour obtenir une couleur paille.

Foularder trois fois en bain d'acétate de plomb.

Eau.	75 litres.
Acétate de plomb.	750 grammes.

Puis chromater dans le bain suivant :

Eau.	75 litres.
Bichromate de potasse	600 grammes.

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.*, s. 2, t. XV, p. 76.

Faire trois passages et laver. On peut teindre trois pièces de 100 mètres avec ces quantités.

Pour les nuances jonquilles, on foularde les tissus cinq ou six fois en

Acétate de plomb à . . . . 8° B.

Puis en bain de bichromate:

Eau.	75 à 80 litres.
Bichromate de potasse.	3 kilogrammes.

On lave et sèche.

Les jaunes, dits bouton d'or, s'obtiennent de la même façon, en augmentant le bichromate.

Foularder cinq fois en

Acétate de plomb à . . . . 8° B.

Puis le même nombre de fois en bichromate :

Eau	75 à 80 litres.
Bichromate de potasse.	6 kilogrammes.

Laver, sécher et apprêter.

On peut aussi obtenir des nuances bouton d'or tirant d'autant plus sur l'orangé, que la proportion de plomb déposée sur la fibre a été plus considérable, en remplaçant le bichromate de potasse par le chromate de potasse ou chromate neutre.

L'emploi d'un bain d'acide acétique, après le passage en bichromate, donne des tons jaune-citron.

Oranges de chrome. — Pour la teinture en orange, divers procédés ont été employés, le plus simple consiste à passer les pièces dans un bain bouillant d'eau de chaux, après les avoir imprégnées de chromate jaune de plomb.

Voici comment on opère :

Passer au foulard cinq ou six fois en

Acétate de plomb à . . . . 8° B.

additionné si l'on veut de litharge?

Passer ensuite en bain de bichromate de potasse à raison de :

Eau	100 litres.
Bichromate de potasse	8 kilogrammes.

Donner également cinq ou six passages, puis six foulardages dans un bain bouillant d'eau de chaux. Laver et faire sécher.

Dans ces dernières années, on a réalisé un jaune de chrome dit « jaune de chrome inaltérable par le soufre ». On l'obtient en ajoutant aux bains de teinture un peu de nitrate de cadmium.

JAUNE AU SULFURE DE CADMIUM

A côté du chrome on peut placer le cadmium, dont le sulfure donne un jaune éclatant, d'un emploi limité cependant, à cause de son prix élevé. Il a un grand avantage sur les jaunes et oranges de chrome, c'est de ne pas noircir sous l'influence des vapeurs d'acide sulfhydrique.

Pour l'obtenir, on foularde le tissu dans un sel de cadmium, généralement le chlorure ou le nitrate, puis, sans laver, passe dans un bain de sulfure de sodium. Le jaune obtenu est un jaune très-vif, résistant aux divers agents chimiques et atmosphériques.

M. Schmidt, de Rouen, obtient un jaune de cadmium vapeur en mélangeant du nitrate de cadmium et de l'hyposulfite de soude qui ne réagit pas à froid; mais par le vaporisage, l'hyposulfite donnera du soufre et il se produira du sulfure de cadmium jaune. Ce procédé a le grand défaut de donner des nuances irrégulières.

JAUNE AU PERSULFOCYANOGÈNE OU CANARINE

La canarine est un produit d'oxydation de l'acide sulfocyanhydrique.

Elle est préparée par MM. Durand et Huguenin, d'après les procédés de MM. Prochoroff et Miller, de Moscou.

La canarine est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, soluble dans l'acide sulfurique et la potasse caustique.

La solution alcaline, jaune ou rouge-brun, suivant sa concentration, teint le coton *sans mordant.*

Pour teindre, MM. Prochoroff et Miller opèrent de la manière suivante:

Une partie de canarine est chauffée à l'ébullition avec vingt parties d'eau distillée, puis une partie de potasse caustique est ajoutée et le mélange chauffé jusqu'à ce que la dissolution soit complète et le liquide coloré en brun. On l'additionne ensuite de 7 à 10 p. 100 de savon et on laisse refroidir pour le travail.

La combinaison sodique est insoluble à froid, c'est ce qui fait que l'on emploie la potasse. Il faut éviter de chauffer trop longtemps, les alcalis décomposant à la longue la matière colorante.

On fait passer les pièces dans une cuve à roulettes qui contient 80 litres d'eau et 60 litres de la dissolution de canarine. On les exprime, les enroule, ou bien on les laisse entassées pendant quatre ou six heures, on lave et on savonne au bouillon. Il faut bien régler la vitesse et alimenter de manière à faire passer 800 mètres de tissu par le même bain. Le bain clair qui reste peut servir à faire des nuances pâles.

M. Kœchlin a modifié ce procédé de la façon suivante:

Il mélange:

Canarine	100	grammes,
Borax	100	—
Eau	1,000	—

et fait bouillir.

Il trouve aussi qu'à chaud on peut employer les solutions de canarine dans la soude. Il teint en élevant graduellement la température ainsi que cela se pratique pour l'alizarine.

M. Schmidt teint les tissus en uni en passant les pièces dans un bain contenant du sulfocyanure de potasse, du chlorate de potasse et de l'acide chlorhydrique, en évitant une trop grande élévation de température.

La canarine jouit de la propriété d'agir comme mordant sur presque toutes les couleurs d'aniline.

COULEURS A L'OXYDE FERRIQUE

Les couleurs obtenues par la fixation directe, de l'oxyde ferrique sur le tissu, ou plutôt de l'hydrate d'oxyde ferrique, sont désignées sous les noms de *chamois*, *nankins*, etc. Elles ne diffèrent entre elles que par leur intensité. Ces couleurs forment un genre important dans l'industrie de la teinture.

Les principes sur lesquels reposent cette teinture sont très-simples. Il suffit d'imprégner la fibre d'une solution d'un sel ferreux et de déterminer, par l'intervention d'un alcali, la précipitation de la base métallique que l'on fait passer à l'état d'oxyde ferrique, soit par une exposition à l'air, soit par l'intervention d'un agent oxydant, comme le chlorure de soude ou de chaux.

On peut remplacer le sel ferreux par un sel ferrique qui, par l'action ultérieure d'un alcali, laisse déposer son oxyde sur la fibre. C'est la méthode employée, presque exclusivement, dans la teinture des tissus.

On fait usage de nitrosulfate de fer, dont nous avons décrit la préparation en parlant des mordants. On amène la solution au degré de concentration voulu, on y foularde le tissu, puis on passe en eau de chaux. Si la nuance n'est pas assez foncée, on répète les passages en bain de fer et de chaux, jusqu'à l'obtention de la nuance voulue.

La nuance, généralement adoptée pour la teinture des doublures, s'obtient de la façon suivante :

Nitrosulfate de fer à. . . . . 1°,5 B.,

foularder trois fois le tissu dans ce bain froid, puis foularder le même nombre de fois dans un bain de soude :

Eau	80 litres.
Sel de soude	1,500 grammes.

Laisser une demi-heure et laver.

L'oxyde de fer combiné au tannin donne naissance à des gris résistant bien

au savon, aux alcalis et à la lumière, mais altérables par les acides. Pour les obtenir, voici comment on peut opérer. Foularder le tissu dans un bain chaud d'extrait de châtaignier :

Eau.	80 litres.
Extrait de châtaignier.	4 kilogrammes.
Chlorate de potasse.	240 grammes.

Laisser remonter à l'air pendant environ une heure, puis foularder en

Pyrolignite de fer à. . . . . 1° B.

On laisse de nouveau à l'air pendant un certain temps, on lave et on sèche.

Pour l'obtention d'une nuance plus foncée, voici les proportions à employer :

Eau	80 litres.
Extrait de châtaignier.	8 kilogrammes.
Chlorate de potasse.	400 grammes.

Foularder dans ce bain, laisser remonter à l'air, passer ensuite en

Pyrolignite de fer à . . . . 5° B.

Laisser remonter, laver et sécher.

BISTRE AU MANGANÈSE

Le manganèse permet d'obtenir en teinture des couleurs que l'on désigne sous les noms de *bistre, brun au manganèse*, etc. Ces couleurs sont solides ; elles résistent à l'action des alcalis, du savon, de la lumière, et enfin ne sont guère altérées par les acides.

On les forme en imprégnant les tissus d'une solution de sulfate ou de chlorure manganeux. On précipite sur la fibre l'hydrate manganeux blanc, en passant en lessive de soude caustique. Enfin on oxyde ce dernier par un passage en chlorure de chaux. On peut simplifier en ajoutant directement de l'hypochlorite de soude au bain de lessive de soude, lavant et séchant.

Les bains sont montés de la manière suivante :

Eau.	80 litres.
Chlorure manganeux	4 à 8 kil. (suivant les nuances).

Foularder dans ce bain, puis passer en

Lessive de soude à . . . . 10° B.

Laisser oxyder à l'air, puis terminer l'oxydation en foulardant en

Chlorure de chaux à . . . . 1 ou 2° B.

Laver et sécher.

M. Endler a proposé (1) de précipiter l'oxyde de manganèse à un degré supérieur d'oxydation, en se servant d'ammoniaque, additionnée de bichromate de potasse dans les proportions suivantes :

Eau	50 litres.
Ammoniaque	14 —
Bichromate	1,000 grammes.

On foularde d'abord en chlorure manganeux, puis on passe dans ce bain, le tissu prend aussitôt une nuance brun-foncé. Pour terminer, on foularde en solution faible de chlorure de chaux. On évite de la sorte, l'emploi de la soude qu'il est difficile de se procurer exempte de carbonate; or, ce carbonate précipite du carbonate de manganèse, dont l'oxydation est très-difficile.

Certains fabricants atteignent la nuance respective du premier coup, en employant pour cela des dissolutions de sel de manganèse suffisamment concentrées. D'autres préfèrent, avec raison, plusieurs passages en sel de manganèse, suivis chaque fois d'un passage en soude caustique ; l'on obtient ainsi une teinte plus régulière.

Les bistres ont été employés pour la première fois, par Hartmann, à Munster, près Colmar, en 1815.

Le bistre au manganèse, presque plus employé comme matière colorante brune, l'est, au contraire, comme mordant. On utilise, en effet, l'action oxydante du bistre sur les amines aromatiques pour produire des nuances résistant au savon, à l'air et à la lumière.

Ainsi, si on se sert de sulfate d'aniline, il se produit du noir d'aniline. Si on traite par le sulfate naphthylamine, il se produit une substance d'un beau rouge pur. Avec d'autres bases on obtient d'autres tons. La β naphtalamine, par exemple, produit un brun que son aspect ne permet pas de distinguer du bistre de manganèse primitif, mais qui a l'avantage de ne pas être modifié par les agents réducteurs.

BISTRE AU BISMUTH

M. A. Naquet a proposé, en 1882 (2), une teinture pour cheveux renfermant du nitrate de bismuth et de l'hyposulfite de soude. M. Blondel (3) a cherché à appliquer cette teinture sur les tissus, non pas en vue d'une application immédiate, le prix élevé du bismuth s'y oppose, mais à cause des analogies du procédé employé par M. Naquet, avec les modes de génération et de fixation ordinaires des sulfures métalliques sur tissus.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, p. 880.
(2) *Moniteur scientifique*, 1882, p. 489.
(3) *Moniteur scientifique*, 1883, p. 399.

La formule indiquée par M. Naquet, est la suivante :

Bismuth	100 grammes.
Acide azotique	280 —
— tartrique	75 —
Ammoniaque	6 centigrammes.
Hyposulfite de soude	75 grammes.
Eau pour former	2 litres.

La solution est incolore. Un tissu de coton, blanchi et imprégné de cette solution, puis séché à la température de 25 à 30° C., ne laisse percevoir aucune coloration. Il se développe ensuite peu à peu une couleur châtain clair qui paraît atteindre son maximum d'intensité en vingt-quatre heures. Soumis au vaporisage, la couleur atteint une intensité beaucoup plus considérable, elle est cachou, chocolat clair.

Cette couleur résiste au plus énergique savonnage.

BLEUS DE PRUSSE

Les bleus au prussiate ou bleus de Prusse, s'obtiennent par la formation directe sur le tissu de la matière colorante. On fixe de l'hydrate ferrique sur la fibre, puis on la passe dans un bain de ferrocyanure ou prussiate jaune de potasse et d'un acide minéral. Il se forme de l'acide ferrocyanhydrique qui se combine avec le fer pour donner naissance au bleu.

Par l'addition de sel d'étain on arrive à la belle teinte pourpre, qui caractérise les bleus de France.

La teinture en bleu de Prusse s'effectue aux gigues. Trois de ces appareils sont disposés les uns devant les autres. Le premier reçoit le bain de mordant de fer, le second sert pour les lavages après le passage en sel de fer ; dans le troisième se trouve le mélange de prussiate jaune et d'acide minéral, généralement de l'acide sulfurique. Si la teinte obtenue n'est pas assez foncée, on revient à la première gigue, et on recommence la série des opérations.

Voici comment on doit opérer pour l'obtention d'une belle couleur foncée, désignée sous le nom de bleu drapeau :

Les tissus bien débouillis sont passés aux gigues dans un bain de mordant de fer. On les passe huit fois dans ce bain :

Nitrosulfate de fer à 40°	$30^{k},000$
Sel d'étain	$0^{k},600$

Laver après passage dans ce bain. Puis entrer en prussiate :

Ferrocyanure de potassium (prussiate jaune de potasse)	750 grammes.
Acide sulfurique à 66°	1,400 —

Après huit passages, on retourne dans un bain de mordant de fer, renfermant :

Nitrosulfate de fer	2 kilogrammes.
Sel d'étain	300 grammes.

Laver quand les huit passages sont donnés, et passer de nouveau huit fois dans le bain suivant :

Ferrocyanure de potassium (prussiate). .	300 grammes.
Acide sulfurique à 66°.	300 —

Laver, sécher et apprêter.

Un autre procédé, dans lequel on emploie le bleu de Prusse préparé à l'avance, est dû à M. Scheurer. Il est basé sur ce fait que l'ammoniaque ne précipite pas les sels de fer dans une dissolution chargée d'une certaine quantité d'acide tartrique. M. A. Scheurer a utilisé cette propriété pour fixer le bleu de Prusse sur les tissus.

Son procédé (1) consiste à faire dissoudre du bleu de Prusse du commerce dans une dissolution alcaline de tartrate d'ammoniaque.

Voici des proportions qui donnent une nuance foncée :

Acide tartrique.	50 grammes.
Ammoniaque.	190 —
Eau.	150 —
Bleu de Prusse en poudre	110 —

On chauffe légèrement pour activer la dissolution. On foularde les pièces dans cette préparation ; on les sèche, puis on les passe en acide. Le tissu prend, après la teinture, une nuance violette très-foncée et qui se développe par le séchage. Le bleu apparaît immédiatement au contact d'un acide ; la fixation est presque intégrale et abandonne remarquablement peu au lavage.

(1) *Soc. ind. de Mulhouse*, t. XLIV, p. 377, 1876.

CHAPITRE VII

Essai et recherche des matières colorantes.

Ce chapitre sera divisé en trois parties. Dans la première, nous examinerons les réactions caractéristiques des matières colorantes permettant de reconnaître en peu de temps une couleur donnée; la seconde comprendra la détermination des couleurs fixées sur les tissus; et enfin la troisième, la plus importante, sera consacrée à la détermination de la valeur commerciale des matières colorantes, et à leur analyse immédiate. Nous avons cru devoir aussi parler du dosage du tannin dans les matières astringentes, vu l'importance et la grande consommation de ce produit dans l'industrie de la teinture.

DOSAGE DU TANNIN DANS LES MATIÈRES ASTRINGENTES

Le dosage de l'acide tannique dans les différentes substances astringentes du commerce présente d'assez grandes difficultés; en outre, comme cet acide se trouve souvent mélangé à l'acide gallique, et que ces deux acides ont un assez grand nombre de propriétés communes, la détermination de leurs proportions relatives est une opération assez délicate.

Parmi les nombreux procédés d'analyse qui ont été publiés, il en est deux qui, d'après M. Renard (1) fournissent d'assez bons résultats : ce sont les procédés Hammer et Terreil.

Procédé Hammer (2). — On prépare une solution avec un poids connu de la matière à examiner; on en prend la densité avec un aéromètre, puis on précipite

(1) *Traité des matières colorantes*, p. 70.
(2) *Journal für praktische Chemie*, t. LXXXI, p. 159.

l'acide tannique au moyen de la poudre de peau sèche; l'acide gallique reste en solution; on filtre, et on détermine une seconde fois la densité du liquide. La différence entre les densités fait connaître la proportion d'acide tannique contenue dans la liqueur; il suffit pour cela de consulter une table dressée par l'auteur.

Procédé Terreil (1). — Ce procédé est fondé sur l'absorption de l'oxygène par le tannin en présence de liqueurs alcalines. On se sert pour cela d'un appareil qui se compose d'un tube de verre gradué, de 20 millimètres de diamètre, et d'environ 130 centimètres cubes de capacité, fermé à sa partie supérieure par un bouchon rodé à l'émeri. La partie inférieure est effilée et porte un robinet en verre; entre ce robinet et le zéro de la graduation se trouve un espace de 20 centimètres cubes, dans lequel on introduit une solution de potasse caustique, contenant le tiers de son poids d'alcali.

Pour faire un essai, on réduit la matière astringente en poudre fine, et on en pèse 0gr,100 à 0gr,200, que l'on enveloppe d'un peu de papier non collé; si la substance est liquide, on la pèse dans un petit tube bouché. D'autre part, on introduit la solution de potasse dans le tube jusqu'au zéro, en aspirant par le haut du tube la liqueur alcaline, dans laquelle on fait plonger son extrémité effilée, on ferme le robinet, on incline le tube, et l'on fait glisser la matière dans l'intérieur; on bouche l'appareil, puis on l'agite à plusieurs reprises, en ayant soin d'ouvrir de temps à autre le robinet au-dessus d'un vase rempli d'eau, pour combler l'absorption. Après vingt-quatre heures, l'opération est terminée; on plonge l'appareil en entier dans l'eau, pour l'amener à la température ambiante, et on lit, sur la graduation du tube, la quantité d'oxygène absorbé, en tenant compte de la température et de la pression. Sachant que 0gr,100 de tannin absorbent 20 centimètres cubes d'oxygène, il est facile d'apprécier la richesse en tannin de la substance analysée. Si la matière renfermait de l'acide gallique, qui absorbe également l'oxygène avec une grande facilité, il faudrait répéter une seconde expérience sur la matière, préalablement débarrassée de son tannin par de la peau animale. La différence observée entre les deux résultats donnerait la proportion réelle de tannin.

I

RÉACTIONS CARACTÉRISTIQUES DES MATIÈRES COLORANTES

M. F. Girtanner a examiné la manière dont les matières colorantes naturelles et artificielles les plus importantes se comportent en présence de quelques réactifs, il a consigné ses résultats dans des tableaux que nous emprunterons au *Manuel pratique d'essais et de recherches chimiques* de MM. E. Kopp et Bolley.

(1) *Comptes-rendus*, t. LXXVIII, p. 690.

Nous utiliserons également le travail de M. Ch. Kopp (1) sur l'examen des matières colorantes vertes artificielles.

On se sert pour effectuer ces essais de solutions aqueuses ou alcooliques assez étendues des matières colorantes ; pour les solutions alcooliques on les verse dans l'eau.

Comme réactif on emploie :

HCl.	Acide chlorhydrique à 21° B.
AzO^3H.	Acide azotique à 30° B.
CrO^4H^2.	Acide chromique, solution à 5 p. 100.
NaOH.	Soude à 12° B.
AzH^3.	Ammoniaque du commerce.
$SnCl^2$.	Chlorure stanneux, solution à 10 p. 100.
$SnCl^4$.	Chlorure stannique Id.
Fe^2Cl^6.	Chlorure ferrique Id.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Alun de potasse Id.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$,	Acétate de cuivre Id.
KCy.	Cyanure de potassium Id.
$CaOCl^2$.	Chlorure de chaux Id.
NaSH.	Sulhydrate de sodium Id.
$(AzH^4)^2S$.	Sulfure d'ammonium.
$Ca(OH)^2$.	Eau de chaux.
T.	Tannin.

Pour les liquides dichroïques, la couleur est indiquée et observée aussi bien par réflexion que par transmission. La couleur par transmission est désignée par *tr*. (Ex. violet de méthylaniline : HCl, bleu, dichroïque, violet *tr*.).

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Extrait de bois rouge.

Fragments brun-rouge foncé, soluble dans l'eau avec une couleur jaune.

HCl.	Devient rougeâtre } se trouble par le repos.
AzO^3H.	Id. Id. }
CrO^4H^2.	Jaune-rouge, décoloration.
NaOH.	Solution rouge carmin.
AzH^3.	Id. Id.
$SnCl^2$.	Précipité rose.
$SnCl^4$.	Précipité rouge, devenant rouge foncé par addition de Co^3Na^2.
Fe^2Cl^6.	Jaune-brun, précipité brun.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Rougeâtre, précipité orange par addition de Co^3Na^2.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Rouge, précipité rouge foncé.
KCy.	Rouge.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1880, p. 445.

Extrait de bois rouge (*suite*).

$CaOCl^2$.	Rouge-jaune foncé, devient plus clair, décoloration (jaunâtre).
NaSH.	Rouge.
$(AzH^4)^2S$.	Jaune.
$Ca(OH)^2$	Rouge.
T.	Devient jaune.

Extrait de campêche.

Morceaux noirs brillants, solubles dans l'eau avec une couleur violet-rouge (1).

HCl.	Devient jaune, précipité rougeâtre par le repos.
AzO^3H.	Devient jaune, précipité jaunâtre par le repos.
CrO^4H^2.	Brun-jaune foncé, précipité brun foncé.
NaOH.	Coloration rouge avec des traces du réactif, violette avec un peu plus de NaOH, à l'ébullition couleur brun-violet sale, devenant plus foncée par le repos.
AzH^3.	Coloration rouge devenant sale par le repos.
$SnCl^2$.	Précipité violet-bleu.
$SnCl^4$.	Rouge, précipité violet-rouge.
Fe^2Cl^6.	Brun-jaune foncé, précipité bleu-violet foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Rouge, précipité violet avec addition d'une goutte de CO^3Na^2.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Violet sale, précipité violet-rouge.
KCy.	Rouge.
$CaOCl^2$.	Brun-rouge, puis décoloration (jaunâtre).
NaSH.	Rouge, puis violet-rouge, sale par le repos.
$(AzH^4)^2S$.	Jaune-rouge.
$Ca(OH)^2$.	Précipité violet-rouge.
T.	Devient jaune.

Extrait de quercitron.

Morceaux brun foncé à éclat cireux, solubles dans l'eau avec une couleur jaune.

HCl.	Précipité brun-jaune clair.
AzO^3H.	Id. Id.
CrO^4H^2.	Rien.
NaOH.	Devient plus clair.
AzH^3.	Devient un peu plus clair.
$SnCl^2$.	Précipité jaune.
$SnCl^4$.	Avec addition de CO^3Na^2, précipité jaune clair.
Fe^2Cl^6.	Vert-noir, précipité vert-olive.

(1) MM. E. Kopp et Bolley, dans leur *Manuel d'essais et de recherches chimiques*, et Renard, dans son *Traité des matières colorantes*, indiquent brun-jaune. C'est là une erreur; la solution aqueuse de campêche présente la couleur du vin, à tel point que l'on s'en sert pour colorer artificiellement ce dernier.

Extrait de quercitron (*suite*).

$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Plus pâle, précipité jaune.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Précipité jaune-verdâtre.
KCy.	Devient un peu plus jaune.
$CaOCl^2$.	Décoloration, précipité jaune clair.
NaSH.	Devient un peu plus jaune.
$(AzH^4)^2S$.	Id. Id.
$Ca(OH)^2$.	Un peu plus jaune, précipité jaune clair.
T.	Trouble jaune sale.

Extrait de bois jaune.

Morceaux brun-jaune à éclat cireux, solubles dans l'eau avec une couleur jaune.

HCl.	Devient plus clair, précipité jaune par le repos.
AzO^3H.	Id. Id.
CrO^4H^2.	Rouge-jaune, par le repos brun-jaune, précipité brun.
NaOH.	Jaune-orange foncé.
AzH^3.	Jaune-orange.
$SnCl^2$.	Précipité jaune.
$SnCl^4$.	Avec addition de CO^3Na^2, précipité jaune clair.
Fe^2Cl^6.	Brun, précipité jaune-olive foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Avec addition d'une goutte de CO^3Na^2, précipité jaune clair
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Précipité brun-jaune.
KCy.	Jaune-orange.
$CaOCl^2$.	Brun-jaune, devient plus clair, décoloration, précipité brun-jaune clair.
NaSH.	Jaune-orange.
$(AzH^4)^2S$.	Id.
$Ca(OH)^2$.	Id.
T.	Devient plus clair.

Cachou.

Morceaux bruns, solubles dans l'eau avec une couleur jaune.

HCl.	Par le repos, précipité jaune sale, peu abondant.
AzO^3H (Concentré).	Précipité brun clair.
CrO^4H^2.	Orange foncé.
NaOH.	Rouge-jaune, puis rouge-brun.
AzH^3.	Id. mais un peu plus clair.
$SnCl^2$.	Précipité jaune clair.
$SnCl^4$.	Avec addition de CO^3Na^2, précipité bleu-jaunâtre.
Fe^2Cl^6.	Vert-noir.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Précipité jaune clair sale.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Précipité brun-jaune clair.
KCy.	Orange.
$CaOCl^2$.	Brun, décoloration, précipité brun-jaune peu abondant.
NaSH.	Orange.
$(AzH^4)^2S$.	Un peu plus jaune.
$Ca(OH)^2$.	Orange.
T.	—

MATIÈRES ASTRINGENTES

Tannin.

Poudre jaune clair, soluble dans l'eau avec une couleur jaune faible.

HCl.	Rien.
AzO^3H.	Rien.
CrO^4H^2.	Brun-jaune, précipité brun à l'ébullition.
NaOH.	Jaune, puis rouge-jaune foncé.
AzH^3.	Devient plus foncé.
$SnCl^2$.	Précipité blanc.
$SnCl^4$.	Avec addition de CO^3Na^2, précipité coloré en jaune faible.
Fe^2Cl^6.	Noir-brun, peu à peu précipité noir-brun, floconneux.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Rien.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Précipité brun-chocolat.
KCy.	Coloration rougeâtre.
$CaOCl^2$.	Vert-bleu, décoloration.
NaSH.	Devient plus foncé.
$(AzH^4)^2S$.	Id.
$Ca(OH)^2$.	Précipité blanc sale, devenant plus foncé à l'air.

Extrait de châtaignier.

Masse brun-noir, soluble dans l'eau avec une couleur brune.

HCl.	Un peu plus jaune, par le repos, précipité brun-jaune clair.
AzO^3H.	Un peu plus jaune, par le repos, précipité brun-jaune clair.
CrO^4H^2.	Jaune-rouge, jaune à l'ébullition.
NaOH.	Brun-rouge, puis rouge-jaune.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité jaune clair sale.
$SnCl^4$.	Avec addition de CO^3Na^2, précipité blanc sale.
Fe^2Cl^6..	Vert-noir.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Précipité jaune clair sale.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Précipité brun.
KCy.	Rien.
$CaOCl^2$.	Brun foncé, puis jaune et incolore.
NaSH.	Brun-rouge, puis rouge-jaune.
$(AzH^4)^2S$.	Jaune, précipité jaune.
$Ca(OH)^2$.	Précipité brun-rouge.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Matières colorantes rouges.

Coralline rouge.

Poudre violette. Solution aqueuse rouge. Réaction alcaline.

HCl.	Jaune, précipité orange, solution à l'ébullition, séparation par le refroidissement.
AzO^3H.	Jaune, précipité orange, solution à l'ébullition, séparation par le refroidissement.
CrO^4H^2.	Précipité jaune-rouge foncé.
NaOH.	Coloration un peu plus vive.
AzH^3.	Un peu plus rouge.
$SnCl^2$.	Précipité orange.
$SnCl^4$.	Jaune, précipité orange.
Fe^2Cl^6.	Précipité jaune-rouge foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	— —
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	— —
KCy.	Un peu plus rouge.
$CaOCl^2$.	Décoloration à chaud.
NaSH.	Un peu plus rouge.
$(AzH^4)^2S$.	Rouge carmin.
$Ca(OH)^2$.	—

Cerise.

Matière extraite des eaux mères de la préparation de la fuchsine.

Morceaux vert-jaune foncé à éclat métallique. Solution aqueuse rouge.

HCl.	Fluorescence faible en jaune-brun, à l'ébullition devient un peu plus clair et plus jaune.
AzO^3H.	Rouge-jaune.
CrO^4H^2.	Précipité rouge foncé, à l'ébullition solution partielle, liquide rouge, précipité foncé.
NaOH.	Précipité foncé, solution presque complète à l'ébullition, liquide jaune, précipité foncé.
AzH^3.	Précipité foncé, solution presque complète à l'ébullition, liquide jaune, précipité foncé.
$SnCl^2$.	Précipité violet, liquide rouge-jaune.
$SnCl^4$.	— —
Fe^2Cl^6.	Coloration jaune-brun, peu à peu précipité.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	— —
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	— —
KCy.	Précipité rouge, à l'ébullition solution et décoloration.
$CaOCl^2$.	Précipité orange, devenant jaune à l'ébullition.
NaSH.	Précipité rouge, à l'ébullition solution et décoloration (jaune).
$(AzH^4)^2S$.	Précipité rouge, à l'ébullition solution et décoloration (jaune).
$Ca(OH)^2$.	—

Ecarlate (voir **Ponceaux**).

Eosine J. E. *nuance jaunâtre.* (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis, ancienne maison Poirrier).

Solution aqueuse rouge avec fluorescence verte.

HCl.	Précipité orange, avec disparition de la fluorescence.
AzO^3H.	Id. à l'ébullition, décoloration.
CrO^4H^2.	Id. Id. Id.
$NaOH$.	Rose, à l'ébullition fluorescence verte très-prononcée.
AzH^3.	Rien.
$SnCl^2$.	Précipité orange floconneux.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité orange foncé sans fluorescence.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	— —
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	— —
KCy.	Devient un peu plus clair sans perdre la fluorescence.
$CaOCl^2$.	A l'ébullition décoloration.
$NaSH$.	—
$(AzH^4)^2S$.	Coloration rose-jaunâtre sans fluorescence.
$Ca(OH)^2$.	— —

Erythrosine R. *nuance rouge.* (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis).

Solution aqueuse groseille avec légère fluorescence violette.

HCl.	Coloration rose, à chaud précipité rose, liqueur jaune.
AzO^3H.	Précipité rouge, à l'ébullition décoloration.
CrO^4H^2.	Précipité rouge.
$NaOH$.	Coloration rose-violacée avec fluorescence, à chaud la fluorescence augmente.
AzH^3.	Rien.
$SnCl^2$.	Précipité groseille.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité orange.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Rien.
$CaOCl^2$.	A l'ébullition coloration violette, puis décoloration.
$NaSH$.	— —
$(AzH^4)^2S$.	Rien.
$Ca(OH)^2$.	— —

Fuchsine.

Cristaux à éclat métallique verts; solution aqueuse rouge.

HCl (Concentré).	Jaune.
AzO^3H. Id.	Jaune peu à peu décoloration (jaune-rougeâtre).
CrO^4H^2	Précipité brun-rouge foncé, soluble à l'ébullition et par le refroidissement liquide rouge sale.

Fuchsine (*suite*).

$NaOH$.	Précipité rouge, à l'ébullition décoloration, précipité violet sale.
AzH^3.	Décoloration.
$SnCl^2$.	Précipité violet.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Peu à peu précipité foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A chaud rose, puis décoloration.
$CaOCl^2$.	Précipité rouge sale, à l'ébullition précipité brun-jaune.
NaSH.	D'abord précipité rose, puis décoloration.
$(AzH^4)^2S$.	Précipité violet-rouge, à l'ébullition un peu plus clair, liquide jaune.
$Ca(OH)^2$.	— —

Grenadine (Meister, Lucius et Brüning, de Hoechst-sur-Mein).

Morceaux verts à éclat métallique ; solution aqueuse rouge-pourpre.

HCl.	Rouge-jaune, jaune, faible fluorescence vert-olive, devenant brune par le repos.
AzO^3H,	Rien, fluorescence comme avec HCl.
CrO^4H^2.	Devient un peu plus jaune.
NaOH.	Précipité brun-rouge, solution à l'ébullition et décoloration.
AzH^3.	Précipité brun-rouge, le précipité se forme plus lentement.
$SnCl^2$.	Précipité gris-violet se formant peu à peu.
$SnCl^4$.	— —
Fe^2Cl^6.	Précipité brun-jaune à l'ébullition et par un long repos.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	— —
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	— —
KCy.	Précipité rouge-foncé, solution à l'ébullition et décoloration.
$CaOCl^2$.	Précipité brun-rouge, devenant un peu plus brun à l'ébullition.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Id.
$Ca(OH)^2$.	—

Méthyléosine (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis).

Peu soluble dans l'eau, soluble dans l'alcool faible en rose, avec fluorescence jaunâtre.

HCl.	Précipité rouge-jaunâtre, liqueur jaune, sans fluorescence.
AzO^3H.	Précipité rouge-jaunâtre ; à l'ébullition, solution avec décoloration.
CrO^4H^2.	Précipité rouge-jaunâtre, devenant rouge-brun à l'ébullition.

Méthyléosine (*suite*).

NaOH.	La fluorescence s'accentue beaucoup, surtout à chaud.
AzH^3.	Id. moins prononcé.
$SnCl^2$.	Précipité rouge.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité rouge-brun.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A l'ébullition, la fluorescence augmente.
$CaOCl^2$.	Décoloration à chaud.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Rien.
$Ca(OH)^2$.	—

Ponceau R, *nuance rouge*. **Ponceau RRR**, *nuance très-rouge*. **Ponceau RRRRR**. *nuance la plus rouge*.

HCl.	Rien.
AzO^3H.	Rouge-jaunâtre; à l'ébullition, décoloration (jaune).
CrO^4H^2.	Rouge-jaunâtre; à l'ébullition, jaune-brun.
NaOH.	Rien.
AzH^3.	Rien.
$SnCl^2$.	Trouble à l'ébullition, précipité groseille.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Rouge-brunâtre.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Rien.
$CaOCl^2$.	A chaud, décoloration.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Rouge-jaunâtre à l'ébullition, décoloration.
$Ca(OH)^2$.	—

Safranine (Durand et Huguenin, de Bâle).

Poudre brune, solution aqueuse rouge.

HCl.	Devient un peu plus rouge; coloration bleue en solution concentrée.
AzO^3H.	Trouble, puis précipité rose peu intense qui, à chaud, entre en dissolution et donne une liqueur rouge-carmin. Avec addition d' cide azotique concentré, coloration bleue et précipité bleu sale.
CrO^4H^2.	Précipité rouge; à l'ébullition, solution avec coloration primitive; par le repos, il se sépare ensuite un précipité brun-jaune, liquide orange.
NaOH.	Coloration plus vive; précipité rouge, soluble à l'ébullition.
AzH^3.	Rien.
$SnCl^2$.	Précipité rouge, liquide rouge.
$SnCl^4$.	—

Safranine (*suite*).

Fe^2Cl^6.	Précipité brun-jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Rien.
$CaOCl^2$.	Précipité violet sale, devient un peu jaune par le repos, enfin décoloration.
NaSH.	Précipité rouge, soluble à l'ébullition.
$(AzH^4)^2S$.	Précipité brun-rouge, soluble à l'ébullition ; la couleur primitive est régénérée, mais un peu plus jaune.
$Ca(OH)^2$.	— —

Matières colorantes orangées.

Orangé n° 2, *nuance orange*. (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis.)

Poudre jaune-orange, solution aqueuse rouge-jaunâtre.

HCl.	Précipité brun-jaune, soluble à l'ébullition.
AzO^3H.	Précipité brun-jaune ; à l'ébullition, solution et décoloration.
CrO^4H^2.	Précipité brun ; à l'ébullition se dissout et la liqueur brunit.
NaOH.	Rouge foncé.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité rouge-brique.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité jaune sale, soluble à chaud.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A chaud, la nuance devient plus foncée.
$CaOCl^2$.	Trouble, brun sale ; à chaud, décoloration.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Précipité jaune ; à l'ébullition, solution et décoloration.
$Ca(OH)^2$.	—

Ponceau J. (nuance très-jaune). Voir **Ponceau R.**

Phosphine ou **Chrysotoluidine**.

Poudre rouge-orange, solution aqueuse orange.

HCl.	Un peu plus jaune à l'ébullition.
AzO^3H.	Id.
CrO^4H^2.	Précipité rouge-brique sale, solution à l'ébullition avec coloration primitive ; précipité reparaissant à l'ébullution.
NaOH.	Précipité jaune ; à l'ébullition, solution colorée en jaune pâle, précipité fondu.
AzH^3.	Précipité jaune ; à l'ébullition, solution colorée en jaune pâle, précipité fondu.

Phosphine ou Chrysotoluidine (*suite*).

$SnCl^2$.	Précipité orange.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Coloration plus intense, quelquefois précipité rouge-orange.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Précipité jaune ; à l'ébullition, solution colorée en jaune pâle.
$CaOCl^2$.	Précipité brun-jaune ou orange clair.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Précipité jaune d'or ; à l'ébullition, solution colorée en jaune pâle.
$Ca(OH)^2$.	—

Matières colorantes jaunes.

Coralline jaune.

Morceaux rouge-brun foncé brillants; solution alcoolique jaune-orange.

HCl.	Trouble, qui disparaît à l'ébullition, mais se reproduit par le refroidissement.
AzO^3H.	Trouble, qui disparaît à l'ébullition, mais se reproduit par le refroidissement.
CrO^4H^2.	Trouble, qui disparaît à l'ébullition, mais se reproduit par le refroidissement.
NaOH.	Couleur rose.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité jaune.
$SnCl^4$.	Rien.
Fe^2Cl^6.	Rouge, puis jaune-orange.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Rose, puis rose foncé.
$CaOCl^2$.	Rose, décoloration à l'ébullition (jaune), précipité jaune.
NaSH.	Rouge.
$(AzH^4)^2S$.	Rose.
$Ca(OH)^2$.	—

Brun Bismark.

Poudre vert-noir; solution aqueuse brun-jaune.

HCl.	Rien, un peu plus jaune.
AzO^3H.	Rien, souvent léger précipité brunâtre.
CrO^4H^2.	Précipité jaune-brun, devenant plus foncé à l'ébullition, finit par disparaître.
NaOH.	Jaune, précipité orange; à l'ébullition, solution jaune, par le refroidissement, trouble.

Brun Bismark *(suite)*.

AzH^3.	Jaune, précipité orange; à l'ébullition, solution jaune, par le refroidissement, trouble.
$SnCl^2$.	Précipité coloré en jaune-brunâtre, avec beaucoup de réactif.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité jaune-brun clair sale, devenant foncé à l'ébullition.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Jaune; précipité jaune-brunâtre clair.
$CaOCl^2$.	Précipité brun-jaune clair, plus tard décoloration.
NaSH.	Jaune; précipité jaune-brunâtre clair.
$(AzH^4)^2S$.	Id.
$Ca(OH)^2$.	—

Brun Havane.

Poudre violet-brun-rouge; solution aqueuse brun-jaune.

HCl.	Jaune.
AzO^3H.	Jaune.
CrO^4H^2.	A l'ébullition, rouge-jaune, léger précipité brunâtre.
NaOH.	Précipité jaune; solution à l'ébullition; par le refroidissement, trouble; liquide faiblement coloré.
AzH^3.	Précipité jaune; solution à l'ébullition; par le refroidissement, trouble, liquide faiblement coloré.
$SnCl^2$.	Jaune; à l'ébullition, précipité blanc.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Jaune-rouge, quelquefois précipité brun-jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Précipité jaune-brunâtre; à l'ébullition, solution jaune.
$CaOCl^2$.	Précipité jaune; à l'ébullition, jaune-brun et plus clair.
NaSH.	Précipité jaune; à l'ébullition, solution partielle jaune clair.
$(AzH^4)^2S$.	Après ébullition, peu à peu précipité verdâtre sale, liquide verdâtre sale.
$Ca(OH)^2$.	—

Brun soluble.

Poudre brun-noir; solution aqueuse brun-rouge.

HCl.	Rien; trouble par un long repos.
AzO^3H.	Id.
CrO^4H^2.	Précipité brun.
NaOH.	Précipité brun-jaune; à l'ébullition, solution jaune clair.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité blanc sale.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité brun-noir.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—

Brun soluble (*suite*).

KCy.	Devient plus clair.
$CaOCl^2$.	Précipité brun-jaune clair.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Précipité brun.
$Ca(OH)^2$.	—

Brun soluble (Durand et Huguenin, à Bâle).

HCl.	Par le repos, précipité brunâtre clair.
AzO^3H.	Précipité brun-rouge; à l'ébullition, solution apparente; précipité réapparaissant par le refroidissement.
CrO^4H^2.	Précipité brun-rouge, devenant brun à l'ébullition.
NaOH.	Précipité brun clair, solution partielle à l'ébullition, liquide jaune-rougeâtre.
AzH^3.	Précipité brun clair, solution partielle à l'ébullition, liquide jaune-rougeâtre.
$SnCl^2$.	Précipité brun clair, avec beaucoup de réactif brunâtre clair.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité brun.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Comme avec NaOH.
$CaOCl^2$.	Précipité brun-jaune clair; solution partielle à l'ébullition et décoloration (jaunâtre).
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Id.
$Ca(OH)^2$.	—

Matières colorantes vertes.

Vert à l'aldéhyde (Jean Rod Geigy, à Bâle).

Poudre verte, solution verte.

HCl.	Décoloration, précipité jaunâtre.
AzO^3H.	Id.
CrO^4H^2.	Jaune, sans précipité.
NaOH.	Décoloration (jaune), précipité vert.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité vert clair, décoloration.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Coloration verte.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Vert clair; décoloration à chaud.
$CaOCl^2$.	Décoloration.
NaSH.	Précipité vert clair, qui disparaît immédiatement avec décoloration.
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration.
$Ca(OH)^2$.	—

Vert étincelle de méthylaniline (Monnet et Ce, à la Plaine, près Genève.)

Cristaux verts bronzés, solution bleue.

HCl.	Coloration jaune.
AzO^3H.	Coloration rouge-jaune.
CrO^4H^2.	Coloration brun-jaune.
NaOH.	Décoloration (jaunâtre), précipité blanc.
AzH^3.	Décoloration.
$SnCl^2$.	Trouble blanc, liqueur vert clair.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Coloration vert foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	—
$CaOCl^2$.	Décoloration, précipité blanc.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration, précipité blanc.
$Ca(OH)^2$.	—

Vert méthyle (Jean Rod Geigy, Bâle; Société Farben fabriken, à Elberfeld, anciennement Bayer et Ce; Meister, Lucius et Brüning, Hoechst-sur-Mein).

Vert lumière (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis, anciens établissements Poirrier).

HCl.	Coloration rouge-jaune.
AzO^3H.	—
CrO^4H^2.	Précipité brun, solution brune.
NaOH.	Incolore.
AzH^3.	—
$SnCl^2$.	Coloration verte.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité vert, solution verte.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	—
$CaOCl^2$.	Précipité blanc, solution incolore.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	—
$Ca(OH)^2$.	—

Verts malachites (Meister, Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Verts lumière (Société pour l'industrie chimique, à Bâle, ancienne maison Bindschedler et Busch).

Verts acides (Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis).

Verts normaux (Bayer et Cᵉ, à Berlin).

Cristaux verts ou poudres brunes, solutions bleues.

HCl.	Solution rouge-jaune.
AzO^3H.	Id.
CrO^4H^2.	Précipité noir, solution brune.
$NaOH$.	Précipité jaune, devenant un peu orange, liqueur décolorée.
AzH^3.	Précipité blanc, devenant peu à peu bleu clair, liqueur décolorée.
$SnCl^2$.	Coloration verte.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité vert-jaune, liqueur bleue.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	—
$CaOCl^2$.	Décoloration, précipité blanc.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration, précipité blanc.
$Ca(OH)^2$.	—

Vert benzyl-aldéhyde.

Cristaux verts, solution bleue.

HCl.	Solution rouge-jaunâtre.
AzO^3H.	Id. Id.
CrO^4H^2.	Précipité foncé, liqueur brun-jaune.
$NaOH$.	Décoloration, précipité jaune.
AzH^3.	Décoloration, précipité blanc.
$SnCl^2$.	Trouble blanc, solution verte.
$SnCl^4$	— —
Fe^2Cl^6.	Précipité jaune pâle, liqueur verte.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	— —
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	— —
KCy.	— —
$CaOCl^2$.	Décoloration, précipité blanc.
NaSH	— —
$(AzH^4)^2S$.	Précipité bleu, liqueur incolore.
$Ca(OH)^2$.	— —

Vert Helvétic (Société pour l'industrie chimique à Bâle).

Poudre bleu-verdâtre, solution bleu-verdâtre.

HCl.	Coloration brun-jaune.
AzO^3H.	Coloration jaune-orange.
CrO^4H^2.	Id.
$NaOH$.	Décoloration (jaunâtre), précipité blanc.
AzH^3.	Décoloration.
$SnCl^2$.	Trouble blanc, liqueur verte.
$SnCl^4$.	— —

Vert Helvétic (*suite*).

Fe^2Cl^6.	Coloration vert foncé.	
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—	
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—	
KCy.	—	
$CaOCl^2$.	Décoloration (jaune), précipité blanc.	
NaSH.	—	—
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration, précipité blanc.	
$Ca(OH)^2$.	—	—

Vert d'éthyle cristallisé (Meister Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Cristaux verts, solution bleue.

HCl.	Coloration jaune.
AzO^3H.	Coloration rouge, puis jaune.
CrO^4H^2.	Coloration brune.
NaOH.	Décoloration.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Id.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Coloration rouge.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	—
$CaOCl^2$.	Décoloration.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration (jaune), précipité blanc.
$Ca(OH)^2$	— —

Vert alcalin (Meister Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Poudre verte, solution verte.

HCl.	Précipité vert, liqueur vert clair.	
AzO^3H.	Précipité brun, liqueur jaune.	
CrO^4H^2.	Coloration brune.	
NaOH	Précipité blanc, liqueur brune.	
AzH^3.	Coloration vert clair.	
$SnCl^2$.	Décoloration, précipité vert.	
$SnCl^4$.	—	—
$FeCl^6$.	Précipité noir, liqueur verte.	
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—	—
KCy.	—	—
$CaOCl^2$.	Décoloration, précipité blanc sale.	
NaSH	—	—
$(AzH^4)^2S$.	Précipité noir, liqueur vert clair.	
$Ca(OH)^2$	—	—

Matières colorantes bleues.

Bleu lumière soluble dans l'eau (Meister Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Morceaux bleus, solution aqueuse bleue.

HCl.	Coloration plus vive, précipité bleu.
AzO^3H.	Id. précipité bleu-violet à l'ébullition.
CrO^4H^2.	Coloration vert sale, précipité bleu qui devient un peu plus foncé à l'ébullition.
$NaOH$.	Bleu-violet, violet à chaud, puis rouge, décoloration.
AzH^3.	Décoloration à l'ébullition.
$SnCl^2$.	Précipité bleu.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité bleu foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Décoloration à l'ébullition.
$CaOCl^2$.	Vert sale, puis décoloration (brun-jaune).
$NaSH$.	Plus clair, se décolore à l'ébullition, jaune-verdâtre peu intense.
$(AzH^4)^2S$.	Vert-bleu, devient plus clair à l'ébullition et se décolore.
$Ca(OH)^2$.	— —

Bleu lumière soluble dans l'alcool (Meister Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Corps violet-rouge, solution alcoolique bleu intense.

HCl.	Précipité bleu.
AzO^3H.	Id.
CrO^4H^2.	Précipité foncé immédiat.
$NaOH$.	Précipité bleu foncé, solution incolore à l'ébullition.
AzH^3.	Id. Id.
$SnCl^2$.	Précipité bleu clair.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité bleu foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Précipité blanc, solution à l'ébullition et décoloration.
$CaOCl^2$.	Précipité lilas sale, devenant brunâtre par le repos.
$NaSH$.	Comme avec $NaOH$.
$(AzH^4)^2S$	Vert clair, à l'ébullition devient un peu plus jaune.
$Ca(OH)^2$.	— —

Bleu alcalin (Meister Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Morceaux gris-bleu, solubles dans l'eau avec quelques gouttes de soude, solution bleu clair.

HCl.	Coloration bleue, précipité bleu.
AzO^3H.	Id. Id. AzO^3H concentré, précipité vert foncé à l'ébullition.

Bleu alcalin (*suite*).

CrO^4H^2.	Comme avec AzO^3H concentré.
$NaOH$.	Coloration rougeâtre.
AzH^3.	Plus clair, à chaud presque incolore.
$SnCl^2$.	Précipité bleu.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité bleu foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A l'ébullition décoloration complète.
$CaOCl^2$.	Décoloration, à l'ébullition précipité brun clair.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Vert clair, à l'ébullition devient un peu jaune.
$Ca(OH)^2$.	— —

Bleu lumière AAS (Société pour l'industrie chimique, à Bâle, anciennement Bindschedler).

Morceaux bleus, solution aqueuse bleue.

HCl.	Précipité bleu à l'ébullition.
AzO^3H.	A l'ébullition, vert foncé, précipité foncé.
CrO^4H^2.	Plus foncé, puis vert-bleu; à l'ébullition, vert foncé, précipité foncé.
$NaOH$.	Bleu-violet, rouge-violet; à l'ébullition, décoloration (rougeâtre).
AzH^3.	A l'ébullition, devient plus clair, décoloration.
$SnCl^2$.	Précipité bleu clair.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Devient plus foncé; vert foncé à l'ébullition, précipité foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A l'ébullition, devient plus clair.
$CaOCl^2$.	Vert-bleu; à l'ébullition, devient plus clair et se décolore.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Vert-bleu; à l'ébullition, vert-jaune.
$Ca(OH)^2$.	—

Bleu de diphénylamine (Société pour l'industrie chimique, à Bâle).

Morceaux à reflets métalliques cuivrés, solution aqueuse bleue.

HCl.	Précipité bleu.
AzO^3H.	Précipité bleu; à l'ébullition, décoloration (jaunâtre); par le repos, précipité vert sale.
CrO^4H^2.	Vert, décoloration par le repos, et précipité bleu-noir.
$NaOH$.	Rouge-violet; décoloration à l'ébullition.
AzH^3.	Bleu clair, décoloration.
$SnCl^2$.	Précipité bleu clair.
$SnCl^4$.	—

Bleu de diphénylamine (*suite*).

Fe^2Cl^6.	Vert foncé, précipité bleu.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A l'ébullition, se décolore (bleuâtre).
$CaOCl^2$.	Décoloration immédiate (jaunâtre).
NaSH.	Bleu clair, décoloration ; à l'ébullition, coloration verdâtre faible.
$(AzH^4)^2S$.	Vert clair ; à l'ébullition, décoloration (jaune).
$Ca(OH)^2$.	—

Bleu de méthyldiphénylamine (Jean Rod Geigy, à Bâle).

Morceaux à éclats métalliques cuivrés, solubles dans l'alcool, en bleu.

HCl.	Devient un peu plus clair, précipité bleu à l'ébullition.
AzO^3H.	Précipité bleu ; à l'ébullition, solution et décoloration.
CrO^4H^2.	Vert, précipité bleu.
NaOH.	Précipité bleu foncé ; à l'ébullition, solution et décoloration.
AzH^3.	Précipité bleu ; à l'ébullition, solution et décoloration.
$SnCl^2$.	Précipité bleu clair.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Vert-bleu, précipité bleu-jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Précipité bleu ; à l'ébullition, solution incolore.
$CaOCl^2$.	Précipité bleu ; à chaud, solution incolore.
NaSH.	Comme avec AzH^3.
$(AzH^4)^2S$.	Vert-bleu, précipité bleu ; à l'ébullition, solution et décoloration.
$Ca(OH)^2$.	—

Bleu méthylène (Badische aniline und Sodafabriek à Ludwigshafen, a/Rh.).

Poudre bleu foncé à reflets bronzés, solution aqueuse bleue.

HCl.	Rien.
AzO^3H.	Rien.
CrO^4H^2.	Précipité brun foncé.
NaOH.	Coloration bleu-violet à chaud.
AzH^3.	Rien.
$SnCl^2$.	Décoloration à chaud.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Coloration bleu-verdâtre, devenant vert-jaunâtre à l'ébullition.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	Coloration bleu-verdâtre, devenant vert-jaunâtre à l'ébullition.
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	Coloration bleu-verdâtre, devenant vert-jaunâtre à l'ébullition.
KCy.	Rien.

Bleu méthylène (*suite*).

$CaOCl^2$.	A chaud, décoloration.
NaSH.	—
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration immédiate (jaune pâle).
$Ca(OH)^2$.	—

Bleu verdâtre (Meister, Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Poudre bleu-violet, solution alcoolique bleue, tirant sur le violet.

HCl.	Bleu pur; à l'ébullition, précipité bleu.
AzO^3H.	A l'ébullition, précipité bleu.
CrO^4H^2.	Précipité bleu foncé, un peu soluble à l'ébullition.
NaOH.	Violet, précipité violet; solution à l'ébullition et coloration rouge-jaunâtre faible.
AzH^3.	Violet, précipite violet; solution à l'ébullition et coloration rouge-jaunâtre faible.
$SnCl^2$.	Précipité bleu.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Rouge, vert, puis précipité bleu foncé.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Bleu-violet, décoloration à l'ébullition.
$CaOCl^2$.	Décoloration immédiate.
NaSH.	Bleu-verdâtre, puis décoloration rapide.
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration immédiate.
$Ca(OH)^2$.	—

Induline (Knosp, à Stuttgart).

Poudre violet-gris, soluble dans l'eau en violet-bleu.

HCl.	Plus bleu, précipité gris-bleu par le repos.
AzO^3H.	Bleu, précipité gris-bleu, devenant sale par le repos.
CrO^4H^2.	Vert sale, précipité gris; à l'ébullition, liquide jaune-brun sale.
NaOH.	Violet, puis violet-rouge clair, inaltéré à l'ébullition.
AzH^3.	Id.
$SnCl^2$.	Précipité gris-bleu.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Précipité gris-bleu sale, qui devient plus sale à l'ébullition; liquide rougeâtre-jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Comme avec NaOH, mais moins rouge.
$CaOCl^2$.	Brun-rouge, peu à peu décoloration.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration immédiate.
$Ca(OH)^2$.	—

Matières colorantes violettes.

Violet d'éthyle (*triéthylrosaniline*).

Morceaux vert-jaune à éclat métallique; solution aqueuse violette.

HCl.	Vert-jaune; à l'ébullition, jaune-vert clair, enfin presque incolore.
AzO^3H.	Vert-jaune, plus clair par le repos, vert-bleu clair à l'ébullition, puis presque incolore.
CrO^4H^2.	Rouge-violet, précipité violet; à l'ébullition, coloration jaune-rougeâtre.
$NaOH$.	Précipité violet-bleu; décoloration à l'ébullition, puis le précipité se dépose.
AzH^3.	Violet-rouge faible; décoloration à l'ébullition.
$SnCl^2$.	Violet-bleu, bleu-verdâtre; à l'ébullition, décoloration graduelle par le repos.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Rouge, puis vert, dichroïque, rouge tr.; à l'ébullution, brun-jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Violet-bleu, précipité bleu clair; à l'ébullition, décoloration.
$CaOCl^2$.	Décoloration.
NaSH.	Devient plus clair, précipité bleu clair; à l'ébullition, solution apparente et décoloration.
$(AzH^4)^2S$.	Devient plus clair, précipité bleu; à l'ébullition, solution et décoloration, à peu près comme avec NaSH.
$Ca(OH)^2$.	—

Violet de méthyle B (*triméthylrosaniline;*) (Meister, Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

Morceaux verts à éclat métallique; solution aqueuse violette.

HCl.	Vert, dichroïque tr., rapidement plus clair, jaune, le dichroïsme disparaît, redevient vert à l'ébullition, par le refroidissement, jaune.
AzO^3H.	Vert; par le repos, plus clair et jaune; à l'ébullition, vert-rouge, puis redevient verdâtre.
CrO^4H^2.	Rouge, puis précipité violet sale; solution rouge-jaune à l'ébullition.
$NaOH$.	Précipité violet-brun; à l'ébullition, décoloration par dépôt du précipité.
AzH^3.	Peu à peu beaucoup plus clair, trouble, précipité lilas; à l'ébullition, violet; par le refroidissement, comme précédemment.
$SnCl^2$.	Violet-bleu, fluorescence verdâtre, peu à peu plus clair; à l'ébullition, bleu-verdâtre clair, précipité bleu-gris.
$SnCl^4$.	—

Violet de méthyle B (*suite*).

Fe^2Cl^6.	Vert, diehroïque, rouge foncé tr.; à l'ébullition, rouge, puis jaune.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Violet-bleu, incolore à l'ébullition, trouble.
$CaOCl^2$.	Rouge, puis bleu, déeoloration en peu de temps.
NaSH.	Violet-bleu, précipité; à l'ébullition, solution apparente et déeoloration.
$(AzH^4)^2S$.	Rouge, précipité violet sale; à l'ébullition, solution incolore.
$Ca(OH)^2$.	—

Violet de méthyle 5 B (*diméthyl-benzyl-rosaniline ;*) (Meister, Lucius et Brüning, à Hoechst-sur-Mein).

HCl.	Bleu, puis vert, dichroïque, rouge tr.; à l'ébullition, vert-bleu, en général eomme le violet de méthyle B.
AzO^3H.	Bleu, puis vert; précipité bleu léger, comme le violet méthyle B.
CrO^4H^2.	Précipité violet foneé immédiat; destruction à l'ébullition.
NaOH.	Violet-bleu, préeipité bleu; à l'ébullition, solution ineolore.
AzH^3.	Devient plus clair, liquide trouble, précipité bleu-lilas; à l'ébullition, redevient violet; par le refroidissement, incolore.
$SnCl^2$.	Précipité violet-bleu foneé au bout de quelque temps.
$SnCl^4$.	—
Fe^2Cl^6.	Bleu-violet, puis bleu foneé; à l'ébullition, vert foncé, puis préeipité violet-bleu sale.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	Devient plus clair, puis violet-bleu; à l'ébullition, incolore et trouble.
$CaOCl^2$.	Liquide bleu elair, trouble; à chaud, blanc et trouble.
NaSH.	Plus clair, précipité bleu; à l'ébullition, solution ineolore.
$(AzH^4)^2S$.	Vert, précipité bleu; à l'ébullition, solution et déeoloration.
$Ca(OH)^2$.	—

Benzyl-méthyl-rosaniline (*violets benzylés*).

Éclat métallique; solution aqueuse violette.

HCl.	Bleu d'aeier.
AzO^3H.	Vert, dichroïque, rouge tr.
CrO^4H^2.	Précipité violet; à l'ébullition, solution bleu-violet, dichroïque, rouge tr., destruction.
NaOH.	Précipité violet-rouge; à l'ébullition, solution et décoloration.
AzH^3.	Décoloration.
$SnCl^2$.	Préeipité bleu.
$SnCl^4$.	—

Benzyl-méthyl-rosaniline (*suite*).

Fe^2Cl^6.	Bleu, dichroïque, violet-rouge tr.; jaune-rouge à l'ébullition.
$Al^2K^2(SO^4)^4$.	—
$Cu(C^2H^3O^2)^2$.	—
KCy.	A l'ébullition, décoloration.
$CaOCl^2$.	Décoloration.
NaSH.	Comme avec NaOH.
$(AzH^4)^2S$.	Décoloration, précipité violet; solution à l'ébullition.
$Ca(OH)^2$.	—

II

DÉTERMINATION DE LA MATIÈRE COLORANTE FIXÉE SUR LES TISSUS DE COTON (1)

RECHERCHE DU MORDANT

On incinère une certaine quantité de coton, soit 8 à 10 grammes, dans une capsule de platine ou de porcelaine, jusqu'à ce que toute la matière charbonneuse ait disparu.

Si la cendre est légère et peu cohérente, on peut en conclure l'absence de mordant minéral; souvent même, dans ce cas, la cendre, sous l'influence d'une température plus élevée, fond et ne produit, sur le fond de la capsule, qu'une tache à peine appréciable. Il y a lieu alors de rechercher dans le coton la présence du tannin. Il suffit pour cela, si la teinte n'est pas trop foncée, de plonger un fragment de tissu dans une solution étendue de chlorure ferrique. Si le tannin a été employé comme mordant, on voit bientôt apparaître sur le coton une nuance d'un brun-noirâtre plus ou moins intense.

Quand le coton a été mordancé avec un sel métallique, la cendre est volumineuse et présente l'aspect d'une sorte de squelette, dans lequel on peut reconnaître la forme primitive des fils.

Les substances minérales employées en teinture comme mordants sont peu nombreuses et peuvent se reconnaître facilement, à l'aide de quelques réactions très-simples.

Alumine. — Cendres blanches, solubles dans l'acide chlorhydrique; la liqueur filtrée donne par l'ammoniaque un précipité blanc gélatineux.

(1) Renard, *Traité des matières colorantes*, 1883.

Fer. — Cendres brun-rouge, solubles dans l'acide chlorhydrique; la liqueur filtrée précipite en rouge-brun par l'ammoniaque.

Alumine et fer. — Cendres brunes plus ou moins jaunâtres, suivant les proportions relatives des deux métaux. Pour les séparer, on fait fondre les cendres dans un creuset d'argent, avec un peu de potasse caustique. Après fusion tranquille, on reprend par l'eau bouillante et filtre. L'oxyde de fer reste sur le filtre, sous forme d'un dépôt rouge-brun. La liqueur filtrée, acidifiée d'acide chlorhydrique, donne par l'ammoniaque un précipité blanc gélatineux d'alumine.

Étain. — Cendres blanches, très-peu solubles dans l'acide chlorhydrique, insolubles dans l'acide nitrique. Fondues avec un peu de carbonate de soude, elles deviennent solubles dans l'acide chlorhydrique, et la liqueur, étendue d'eau, précipite en brun par l'hydrogène sulfuré.

Alumine et étain. — Cendres blanches, en partie solubles dans l'acide nitrique. La liqueur filtrée donne par l'ammoniaque un précipité blanc gélatineux d'alumine. Pour constater la présence de l'étain, il suffit de soumettre le résidu insoluble à un traitement identique à celui indiqué précédemment.

Plomb. — Cendres jaune foncé, solubles dans l'acide nitrique; la liqueur filtrée, étendue d'eau, précipite en jaune une solution de bichromate de potasse.

Chromate de plomb. — Masse fondue, brun-rouge; chauffée au chalumeau sur un morceau de charbon, elle donne des globules de plomb métallique.

Manganèse. — Cendres brunes; fondues avec un peu de carbonate de soude et de salpêtre, elles donnent une masse d'un beau vert-bleuâtre, soluble dans l'eau, et devenant rouge par l'action des acides.

Alumine et cuivre. — Cendres grisâtres, solubles dans l'acide nitrique. La liqueur filtrée, saturée par de l'ammoniaque, prend une couleur bleue, en même temps qu'il se forme un précipité gélatineux d'alumine.

Chrome. — Cendres vertes; fondues avec un mélange de soude et de salpêtre, elles donnent une masse soluble dans l'eau, qui, par addition d'une solution d'un sel de plomb, donne un précipité jaune.

RECHERCHE DE LA MATIÈRE COLORANTE

On prend un petit échantillon de l'étoffe teinte, on le fait bouillir avec de l'eau additionnée d'un peu d'orge germée, pour enlever complètement l'apprêt. On peut se dispenser de cette opération; mais alors les réactions sont moins nettes, principalement quand on opère sur des tissus fortement apprêtés.

On prend ensuite quelques fils et on les met dans des verres de montre, reposant sur une feuille de papier blanc. On ajoute alors le réactif, une goutte ou deux au plus, et on observe la couleur que prennent les fibres.

Quand on peut opérer comparativement avec du coton teint avec la matière colorante que l'on suppose être fixée sur le tissu à analyser, les résultats acquièrent un plus grand degré de certitude.

Comme réactifs on emploie :

Acide chlorhydrique pur du commerce.
Ammoniaque pure.
Soude au 1/10e.
Acide sulfurique concentré (66°).

Couleurs rouges.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Alizarine.

Acide chlorhydrique.	Rouge-brun, la nuance revient à l'eau.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rouge-brun, liqueur rouge.

Fuchsine.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Se décolore.
Acide sulfurique.	Jaune-brun.

Éosine.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Jaune, liqueur jaune fluorescente.
Soude au 1/10e.	Jaune, liqueur rose fluorescente.
Acide sulfurique.	Jaune-brun.

Méthyléosine.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Rose, liqueur rose fluorescente.
Soude au 1/10e.	Rose, liqueur rose fluorescente.
Acide sulfurique.	Jaune.

Érythrosine.

Acide chlorhydrique.	Jaune-brun.
Ammoniaque.	Rose, liqueur rose.
Soude au 1/10e.	Rose, liqueur rose.
Acide sulfurique.	Jaune.

Phloxine.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Rose, liqueur rose.
Soude au 1/10e.	Rose, liqueur rose.
Acide sulfurique.	Jaune.

Ponceau.

Acide chlorhydrique.	Rouge-jaunâtre.
Ammoniaque.	Rouge-jaunâtre, brun.
Soude au 1/10e.	Rouge-jaunâtre, brun.
Acide sulfurique.	Cramoisi.

Rouge Congo.

Acide chlorhydrique.	Bleu.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	»
Acide sulfurique.	Bleu-violet.

Safranine.

Acide chlorhydrique	Bleu.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Vert.

Écarlate de Biebrich.

Acide chlorhydrique.	Vert.
Ammoniaque.	Vert.
Soude au 1/10e.	Vert.
Acide sulfurique.	Vert, bleu ou violet (1).

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Bois rouge.

Acide chlorhydrique.	Rouge-jaunâtre.
Ammoniaque.	Rouge-violacé.
Soude au 1/10e.	Rouge-violacé.
Acide sulfurique.	Brun.

(1) L'écarlate de Biebrich s'obtient en ajoutant une solution alcaline de β naphtol à une solution du dérivé diazoïque de l'amidoazobenzol ou diazoazobenzol, préparé par l'action du nitrite de sodium et de l'acide chlorhydrique sur l'amidoazobenzol Le produit obteuu est transformé en dérivé sulfonique par l'action de l'acide sulfurique fumant. On a ainsi deux dérivés monosulfonique et disulfonique dont on fait les sels de sodium. Ce sont ces sels de sodium qui constituent la matière colorante livrée au commerce.

L'acide sulfurique concentré colore en *vert* les composés qui sont sulfonés dans le noyau benzénique, en *violet* ceux qui sont sulfonés dans le groupe naphtol et eu *bleu* ceux qui renferment des groupes sulfoniques à la fois dans les deux groupes benzénique et naphtol.

Rouge au santal.

Acide chlorhydrique.	Brunit un peu.
Ammoniaque.	Brun sale.
Soude au 1/10e.	Brun-violacé.
Acide sulfurique.	Brun.

Rose de carthame.

Acide chlorhydrique.	Décoloré.
Ammoniaque.	Couleur chair.
Soude au 1/10e.	Jaune pâle.
Acide sulfurique.	Décoloré.

Couleurs orangées et jaunes.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Nitralizarine.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rien.

Chrysoïne.

Acide chlorhydrique.	Orange.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Jaune-rouge.
Acide sulfurique.	Jaune-rougeâtre.

Chrysoïdine.

Acide chlorhydrique.	Rouge-brique.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Se décolore.
Acide sulfurique.	Jaune-brunâtre.

Coralline jaune.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Rouge.
Soude au 1/10e.	Rouge.
Acide sulfurique.	Jaune-brun.

Orangé.

Acide chlorhydrique.	Rouge.
Ammoniaque.	Jaune-rougeâtre.
Soude au 1/10e.	Orange-rouge.
Acide sulfurique.	Rouge.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Bois jaune et quercitron.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Jaune-brun.
Soude au 1/10e.	Jaune-brun.
Acide sulfurique.	Brun.

Rocou.

Acide chlorhydrique.	Brun-rouge.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Bleu.

MATIÈRES COLORANTES MINÉRALES

Jaune au chrome.

Acide chlorhydrique.	Décoloré, liqueur jaune.
Ammoniaque.	Rieu.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Jaune-verdâtre.

Rouille.

Acide chlorhydrique.	Décoloré, jaune-paille.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Peu altéré.

Couleurs vertes.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Vert malachite.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Se décolore lentement.
Acide sulfurique.	Jaune.

Céruléine.

Acide chlorhydrique.	Brun sale.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Brun sale.

Vert méthyle.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Se décolore.
Acide sulfurique.	Jaune.

Vert acide.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Se décolore lentement.
Acide sulfurique.	Jaune.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Vert au chromate de plomb et indigo.

Acide chlorhydrique.	Vert-jaunâtre.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Bleu-verdâtre.
Acide sulfurique.	Jaune-vert sale.

Vert au bois jaune et indigo.

Acide chlorhydrique.	Bleu, liqueur jaune.
Ammoniaque.	Bleu, liqueur jaune.
Soude au 1/10e.	Bleu-verdâtre, liqueur jaune.
Acide sulfurique.	Jaune-vert sale, liqueur jaune.

Couleurs bleues.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Bleu d'alizarine.

Acide chlorhydrique.	Violet.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Bleu-verdâtre.

Bleu méthylène.

Acide chlorhydrique.	Vert d'eau.
Ammoniaque.	Bleu-violet.
Soude au 1/10e.	Violet-rouge.
Acide sulfurique.	Vert.

Bleu alcalin.

Acide chlorhydrique.	Vert d'eau.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Brun.
Acide sulfurique.	Brun-rouge.

Bleu marin.

Acide chlorhydrique.	Violet, liqueur vert-bleu.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Brun.
Acide sulfurique.	Brun-rouge.

Bleu de diphénylamine.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Se décolore.
Soude au 1/10e.	Brun-rouge.
Acide sulfurique.	Brun-rouge.

Bleu d'induline.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Violet-bleu foncé.
Soude au 1/10e.	Violet-rougeâtre.
Acide sulfurique.	Rien.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Bleu indigo.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Bleu-verdâtre.

Bleu au campêche.

Acide chlorhydrique.	Rouge.
Ammoniaque.	Rouge-violacé.
Soude au 1/10e.	Liqueur rougeâtre.
Acide sulfurique.	Rouge.

MATIÈRES COLORANTES MINÉRALES

Bleu de Prusse.

Acide chlorhydrique.	»
Ammoniaque.	»
Soude au 1/10e.	Jaune.
Acide sulfurique.	»

Couleurs violettes.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Violet d'alizarine.

Acide chlorhydrique.	Brun-rougeâtre.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rouge-brun.

Galléine.

Acide chlorhydrique.	Brun-rougeâtre.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Jaune-brun.

Violet de Paris.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Violet-rougeâtre.
Acide sulfurique.	Jaune, décoloré.

Violet de méthylaniline.

Acide chlorhydrique.	Jaune.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Violet-rougeâtre.
Acide sulfurique.	Jaune, décoloré.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Violet au campêche.

Acide chlorhydrique.	Rouge.
Ammoniaque.	Rouge-violacé.
Soude au 1/10e.	Brun, liqueur rougeâtre.
Acide sulfurique.	Rouge.

Couleurs brunes.

MATIERES COLORANTES ARTIFICIELLES

Brun d'aniline.

Acide chlorhydrique.	Rouge-brun.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Brun.

Grenat d'alizarine.

Acide chlorhydrique.	Jaune-brun.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10^e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rouge.

Grenat de nitralizarine.

Acide chlorhydrique.	Jaune-brun.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10^e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rouge-orange.

Grenat de naphtylamine.

Acide chlorhydrique.	Bleu sale.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Bleu-verdâtre.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Cachou.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rien.

Brun au santal.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Brun-noir.
Soude au 1/10e.	Brun-violacé-grisâtre.
Acide sulfurique.	Rouge-brun.

MATIÈRES COLORANTES MINÉRALES

Bistre au manganèse.

Acide chlorhydrique.	Décoloré.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rien.

Couleurs grises et noires.

MATIÈRES COLORANTES ARTIFICIELLES

Gris d'aniline.

Acide chlorhydrique.	Rien.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rien.

Noir d'aniline.

Acide chlorhydrique.	Rien ou verdâtre.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Rien.
Acide sulfurique.	Rien.

MATIÈRES COLORANTES NATURELLES

Gris au campêche.

Acide chlorhydrique.	Rouge.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Violet sale.
Acide sulfurique.	Rouge.

Noir au campêche.

Acide chlorhydrique.	Rouge foncé.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Violet sale.
Acide sulfurique.	Rouge.

MATIÈRES COLORANTES MINÉRALES

Gris au fer et au tannin.

Acide chlorhydrique.	Jaune décoloré.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Gris-brunâtre.
Acide sulfurique.	Jaune décoloré.

Noir au fer et au tannin.

Acide chlorhydrique.	Jaune décoloré.
Ammoniaque.	Rien.
Soude au 1/10e.	Noir-brun.
Acide sulfurique.	Jaune décoloré.

III

ESSAI DES MATIÈRES COLORANTES ET DÉTERMINATION DE LEUR VALEUR COMMERCIALE

Les meilleures méthodes pour déterminer la valeur commerciale des matières colorantes, c'est-à-dire leur richesse en principe colorant, sont la colorimétrie

et les essais par voie de teinture. Ces procédés donnent d'excellents résultats quand les essais sont faits comparativement avec des types.

Depuis quelque temps on fait usage des spectres d'absorption pour la détermination des matières colorantes. On n'arrive pas, il est vrai, par cette méthode à une certitude absolue, mais on en tire des renseignements utiles.

On fait usage, pour ces recherches, de petits spectroscopes de poche, les plus lumineux possible, du prix de 25 ou 30 francs, chez Duboscq, par exemple. Quand il s'agit de tissus teints, on commence par dissoudre le mordant dans un acide, puis on reprend l'étoffe par l'alcool; on extrait ainsi la matière colorante qu'on étudie au spectroscope et à l'aide des réactifs, comme nous le verrons plus loin.

Les liquides sont observés dans des tubes à main, à la lumière diffuse du jour de préférence. Pour la facilité de comparaison, on peut conserver une collection de matières colorantes, servant de types d'étude, dans des petits flacons de crista taillés à faces parallèles.

La position des bandes n'est pas absolue comme celle des raies du spectre, elle change avec les concentrations, la nature de l'éclairage, celle du dissolvant, et la réaction alcaline ou acide de la solution.

Pour certaines matières colorantes, surtout les jaunes, il y a souvent avantage à les examiner avec une fente large et sous une notable épaisseur.

On trouvera les détails complets pour ce genre d'essais, avec un tableau des bandes d'absorption, pour un grand nombre de substances, dans le supplément de l'*Agenda du chimiste* pour 1886 (1).

Colorimétrie. — Le principe de la colorimétrie consiste à dissoudre dans des mêmes volumes d'un dissolvant convenable des poids identiques de la matière colorante à essayer et d'un type de la même substance; on introduit chacune de ces solutions dans deux tubes et on les amène à la même intensité de couleur. Dans certains colorimètres, on arrive à ce résultat en faisant varier la longueur de l'un des tubes, dans d'autres, on y arrive en ajoutant un dissolvant incolore à la solution la plus colorée. On admet que des dissolutions faites avec des poids inégaux d'une même matière offrent des nuances dont l'intensité est proportionnelle à ces quantités, et alors par une règle de proportion, on détermine, par comparaison, la valeur de la substance soumise à l'essai.

Les principaux colorimètres sont ceux de Duboscq, Collardeau, Houton-Labillardière, modifié par Salleron.

L'appareil Houton-Labillardière, modifié par Salleron, se compose d'une boîte C (*fig.* 16) ayant la forme d'une pyramide tronquée, fixée par un de ses côtés sur un support qu'on peut élever ou abaisser à volonté. La partie postérieure de la boîte est découpée convenablement pour qu'on puisse y appliquer le visage sans être incommodé pendant l'expérience. La partie antérieure de la boîte est terminée par un diaphragme composé de deux plaques métalliques noircies, percées chacune de deux fentes verticales *ff'* parfaitement identiques. Les deux fentes de la première plaque correspondent à celles de la seconde. En avant de ces plaques, se trouve un miroir opalin R, qui sert à refléter la lumière diffuse dans l'inté-

(1) *Agenda du chimiste*, 1886, suppl., p. 485.

rieur de l'appareil. On peut régler à volonté l'inclinaison du miroir par une charnière et une vis de pression. Dans l'espace compris entre les deux plaques métalliques s'engage une cuve en verre T, formée de deux glaces séparées par trois cloisons en verre de même épaisseur; l'ensemble constitue donc deux tubes à faces parallèles fermés par le bas. La partie supérieure de la boîte C porte un support en cuivre S, sur lequel on fixe une burette divisée en dixièmes de centimètres cubes et que l'on remplit d'eau. Au-dessous de la burette vient se fixer, sur le même support S, un tube en verre A servant d'agitateur et plongeant jusqu'au bas du tube T. Ce tube est fixé dans une armature métallique creuse, à l'extrémité de laquelle on adapte un tube de caoutchouc. C'est par ce tube que l'on insuffle de l'air pour bien mélanger le liquide.

Pour faire une expérience, on prend des poids égaux de la matière colorante à essayer et d'un échantillon pris pour type, et devant servir de type de comparaison, on dissout ces pesées dans des volumes égaux du dissolvant à employer, suivant la nature de la substance (eau, alcool, éther, essence, etc.), et l'on filtre si cela est nécessaire; cela fait, on mesure 10 c. c. de la solution de la matière à essayer, que l'on verse dans le tube de gauche, et l'on verse également dans le tube de droite 10 c. c. de la liqueur préparée avec l'échantillon-type. On ramènera ensuite les teintes à la même intensité en ajoutant du dissolvant dans le tube de droite au moyen de la burette graduée, et l'on a soin, après chaque addition, d'insuffler légèrement de l'air par le tube de caoutchouc pour mélanger les deux liquides. On lit sur la burette le nombre des centimètres cubes de dissolvant employé. Une règle de proportion indique la valeur de la substance soumise à l'essai. Quand on opère sur des liqueurs colorées en jaune, l'œil apprécie les faibles variations d'intensité avec une très-grande difficulté, et pour cette couleur la méthode serait moins exacte; mais on remédie très-facilement à ce défaut en plaçant sur le réflecteur un verre bleu transparent. On obtient alors des teintes vertes dont les variations d'intensité sont très-sensibles à l'œil.

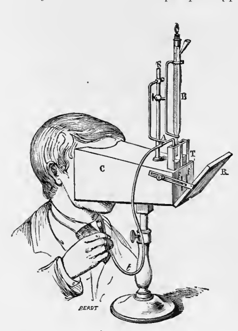


Fig. 16. — **Colorimètre Houton-Labillardière, modifié par Salleron.**

Dans l'appareil J. Duboscq (*fig.* 17) un miroir M, porté par le socle de l'instrument, et que l'on peut incliner à volonté, permet d'éclairer également les deux couches liquides qu'il s'agit de comparer. Ces couches sont contenues dans

deux récipients tubulaires C, C', à axe vertical, dont le fond est formé par deux glaces planes. Afin de faire varier à volonté l'épaisseur des colonnes liquides que la lumière doit traverser, on a placé dans les récipients C, C' deux plongeurs cylindriques T, T' composés de deux cylindres pleins T, T' en cristal, dont les faces supérieures et inférieures sont planes et parallèles.

Ces deux plongeurs peuvent être amenés en contact avec la glace formant le fond des récipients à liquides C, C', et ils peuvent en être éloignés plus ou moins, en faisant glisser les bras horizontaux qui les supportent dans deux fentes verticales de la platine fixée sur le socle de l'instrument. Une graduation marquée le long des fentes permet de mesurer avec précision la quantité dont se déplacent les plongeurs T, T'.

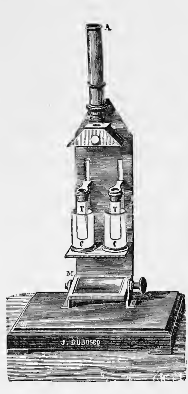


Fig. 17. — **Colorimètre Duboscq.**

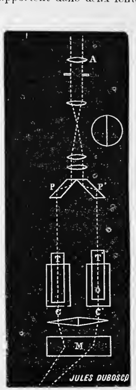


Fig. 18. — **Marche des rayons lumineux dans le colorimètre Duboscq.**

On comprend que les deux vases C, C' étant remplis, l'un du liquide à étudier, l'autre de la dissolution normale, on pourra en laisser telles épaisseurs qu'on voudra entre les fonds des récipients et les bases des plongeurs en déplaçant ces derniers dans un sens ou dans un autre.

La figure 18 représente la marche des rayons lumineux dans l'appareil. Verticalement au-dessus des deux plongeurs se trouvent deux parallélipipèdes en

verre destinés à recevoir les faisceaux de lumière qui sortent des plongeurs, et à les ramener au contact par deux réflexions intérieures. Les deux faisceaux en contact sont observés ensuite au moyen d'une petite lunette située au-dessus des parallélipipèdes réflecteurs. Des verres colorés peuvent être placés au-dessous de P et de P' pour modifier, au besoin, la teinte du liquide à étudier.

Quand on veut faire une comparaison colorimétrique, on commence par régler le miroir en regardant à travers la lunette, et l'on s'arrange de manière à ce que les deux moitiés du champ circulaire que l'on voit paraissent d'égale intensité. Une fois ce résultat atteint, on verse les solutions dans les godets.

On soulève le plongeur qui est dans la solution normale, de manière à donner à cette solution une épaisseur déterminée entre le fond du récipient et les faces du plongeur. On voit alors la moitié du champ normal qui correspond à la liqueur normale s'assombrir, tandis que l'autre moitié demeure lumineuse. Si l'on déplace alors le second plongeur, on peut ramener facilement les deux moitiés du champ à la même intensité. Il ne reste plus qu'à lire sur les échelles, les hauteurs des deux couches liquides douées d'un égal pouvoir d'absorption, pour en déduire la proportion de matière colorante contenue dans le liquide soumis à l'essai.

Il est admis que l'intensité de couleur, ou le pouvoir absorbant des liquides colorés, est en raison inverse de la longueur des colonnes traversées par les rayons lumineux.

Si h est la hauteur de l'une des deux colonnes liquides et h' la hauteur de l'autre, et m la quantité de matière dissoute dans l'unité de volume du liquide, on a $m' = m\frac{h}{h'}$. Le solvant étant le même pour la liqueur normale et pour la substance soumise à l'essai.

Essai par voie de teinture. — Les essais par voie de teinture ont l'avantage, outre d'indiquer la richesse du produit colorant, de renseigner sur les nuances qu'il est capable de fournir en teinture. Pour ces essais, on fait généralement usage d'un bain-marie rectangulaire en cuivre dont le couvercle est percé de quatre ouvertures. On introduit par ces ouvertures des vases en verre, ou mieux en cuivre; c'est dans ces vases que l'on effectue la teinture.

On opère sur un échantillon pris comme type et sur la matière à essayer; on en prend le même poids que l'on dissout dans la même quantité d'eau. On teint dans les deux bains, ainsi préparés, des poids identiques d'un même tissu convenablement mordancé, en se tenant toujours dans les mêmes conditions opératoires. La teinture terminée, on compare les nuances obtenues, et de leur examen, on juge de la valeur de la couleur essayée.

Matières colorantes naturelles.

CARACTÈRES ET ESSAI DES INDIGOS

Il est assez difficile d'apprécier la valeur réelle d'un indigo par un simple examen physique. Cependant, entre les mains de personnes expérimentées, cet

examen permet de juger si le produit est propre à l'usage spécial auquel on le destine.

L'aspect extérieur de l'indigo est quelquefois terne et sableux, un indigo *bien robé* est celui dont la surface n'est pas recouverte de matières étrangères et offre la couleur de la masse. On ne doit juger de la nuance que d'après une cassure fraîche.

L'indigo est dit *sablé* s'il renferme dans sa masse des grains de sable; *rubané*, s'il offre des inégalités de nuance; *piqueté*, s'il est inégal et pointillé; *éventé*, s'il offre dans son intérieur des boursouflements qui proviennent d'une dessiccation mal conduite; *brûlé*, s'il tombe en fragments noirâtres quand on le serre dans la main. Cette dernière imperfection ne doit pas cependant faire préjuger en rien sur la qualité du produit.

Selon sa porosité et son état hygrométrique, l'indigo absorbe plus ou moins facilement l'humidité de la langue. Les indigos *chauds*, c'est-à-dire les indigos légers et de bonne qualité, doivent faire disparaître presque immédiatement la couche d'humidité déposée sur leur cassure fraîche; les indigos *froids*, au contraire, toujours durs et denses, la laissent paraître pendant un temps plus ou moins long.

On devra donner la préférence aux indigos chauds, légers et poreux, à pâte unie et lisse bien exempte de matières étrangères. Les indigos violet-rouge donnent en teinture des nuances beaucoup plus belles que les indigos couleur bleu pur.

Tous ces caractères offrent certainement des données précieuses, mais ils peuvent aussi donner lieu à des erreurs très-grandes relativement à la richesse du produit en matière colorante; aussi est-il indispensable de les compléter par un dosage exact de l'eau, des matières minérales et surtout de l'indigotine.

Ces dosages s'effectuent sur une portion de l'indigo bien pulvérisée, passée au tamis de soie et représentant, aussi exactement que possible, la moyenne du lot à analyser.

Dosage de l'eau. — On effectue ce dosage en séchant à l'étuve à 100 degrés un poids connu d'indigo jusqu'à ce que le poids ne change plus. La perte indique la quantité d'eau qui varie en général de 5 à 25 p. 100.

Dosage des cendres. — L'indigo séché de l'opération précédente, est calciné jusqu'à ce que le résidu soit blanc. La différence entre les deux pesées donnent le poids des substances volatiles, et par soustraction, la proportion de cendres. Cette proportion peut aller de 5 à 25 p. 100.

Dosage de l'indigotine. — Procédé de M. Müller (1). — Le meilleur procédé pour le dosage de l'indigotine est celui de M. Müller. Il est un peu long à décrire, mais est d'une grande simplicité dès que l'on est outillé pour l'effectuer; il est, en outre, le plus exact de tous ceux préconisés jusqu'ici.

Il est basé sur la décoloration de l'indigotine par l'hydrosulfite de soude. L'hy-

(1) *Bulletin de la Soc. ind. de Mulhouse*, 1873.

drosulfite se prépare en versant une solution concentrée de bisulfite de soude sur du zinc en lames ou en copeaux renfermé dans un flacon à large ouverture, d'une contenance d'environ 150 centimètres cubes. On bouche et on abandonne le tout au repos dans un vase rempli d'eau froide; après trois quarts d'heure ou une heure la réaction est terminée, le contenu du flacon est versé dans une fiole, agité avec 50 ou 60 grammes de chaux éteinte, puis additionné de cinq ou six litres d'eau; on filtre, et la solution d'hydrosulfite ainsi obtenue est prête à être employée. On doit la conserver et la manier dans une atmosphère de gaz inerte, acide carbonique ou, plus commodément gaz d'éclairage, vu sa grande altérabilité. A cet effet, le flacon qui renferme l'hydrosulfite est fermé par un bouchon de caoutchouc percé de deux trous; dans l'un s'engage un tube coudé qui amène le gaz d'éclairage, dans l'autre passe un tube droit plongeant jusqu'au fond du flacon et muni, à sa partie supérieure, d'un petit tube de caoutchouc fermé par une pince et sur lequel on peut adapter une burette de Mohr.

Pour remplir la burette, après avoir ouvert le robinet à gaz, ainsi que la pince, on aspire par sa partie supérieure, quand le liquide a dépassé le zéro des divisions, on ferme la pince et on peut transporter la burette sur le flacon qui sert au titrage. Ce flacon est à trois tubulures d'une capacité d'un quart de litre environ. L'une des tubulures latérales porte un tube plongeant jusqu'au fond et qui amène le gaz d'éclairage, l'autre est munie d'un tube de dégagement qui plonge d'environ 1 centimètre dans de l'eau contenue dans un verre; enfin, sur la tubulure centrale, s'adapte un tube de petit diamètre, un peu effilé à sa base et relié par un caoutchouc à la burette remplie d'hydrosulfite. On amène le niveau du liquide de la burette au zéro des divisions et on remplit le tube inférieur d'hydrosulfite ; on place alors le tout sur la tubulure du flacon.

Pour titrer l'hydrosulfite, M. Müller fait usage d'une solution ammoniacale de sulfate de cuivre qui, sous l'influence de l'hydrosulfite, se décolore en donnant naissance à de l'oxydule de cuivre qui reste dissous dans l'ammoniaque; une molécule de sulfate cuivrique exigeant pour se décolorer, exactement le même volume d'hydrosulfite que pour décolorer une molécule d'indigotine pure.

On peut remplacer avec un certain avantage cette solution ammoniacale de sulfate de cuivre dont la fin de la décoloration est assez difficile à saisir par une solution sulfurique d'indigotine pure, 1 gramme par litre. Cette solution, qui se conserve très-bien, peut servir à établir chaque fois le titre de l'hydrosulfite qui se modifie toujours d'une façon sensible.

On prend 50 centimètres de cette liqueur et on l'introduit dans le flacon à trois tubulures, on y fait passer rapidement du gaz pendant une demi-minute pour chasser l'air, puis, tout en continuant lentement le courant du gaz afin d'agiter le liquide, on y fait tomber l'hydrosulfite jusqu'à décoloration. On lit sur la burette le nombre de centimètres cubes employés. D'un autre côté, on pèse exactement 1 gramme de l'indigo à essayer, desséché à 100 degrés et réduit en poudre fine, on le mélange, dans une petite capsule de porcelaine, avec 10 centimètres cubes d'acide sulfurique fumant, puis on abandonne le tout pendant vingt-quatre heures à la température ordinaire sous une cloche.

Le produit étendu d'eau est filtré, on ajoute de l'eau de manière à former le volume d'un litre. 50 centimètres cubes de cette solution sont portés à l'ébulli-

tion dans un petit ballon pour chasser l'air dissout et on les introduit dans le flacon à trois tubulures, on rince le ballon avec de l'eau distillée et bouillie. On fait passer le gaz rapidement d'abord, lentement ensuite, et on introduit l'hydrosulfite jusqu'à ce que la teinte de la liqueur soit passée du jaune-verdâtre au jaune plus ou moins clair, suivant la pureté de l'indigo à essayer. Le point exact de la décoloration est très-net.

Dans les indigos de qualité inférieure, il est bon d'étendre la liqueur de son volume d'eau afin de rendre la teinte finale plus sensible.

Une simple règle de trois donne la richesse en indigotine.

Essai des indigos au colorimètre. — D'après M. Tantin (1), pour l'essai des indigos au colorimètre de M. Salleron (*fig.* 16), on prend 0gr,300 de l'indigo à essayer, on les dissout dans 5 centimètres cubes d'acide sulfurique ordinaire et pur, à la température de 60 à 70°. On fait la même opération avec 0gr,300 d'indigotine pure. Après quatre heures, les solutions sont effectuées, on y ajoute de l'eau, de façon à former le volume de 3 litres, et on prend 10 centimètres cubes de chaque solution, que l'on met dans les tubes du colorimètre.

La solution de l'indigo à essayer étant la moins colorée, on laisse alors tomber, à l'aide de la burette, quelques gouttes d'eau dans la solution d'indigotine pure. On insuffle un peu d'air, à l'aide du tube en caoutchouc, pour bien mélanger le liquide, et l'on observe les teintes; si elles ne sont pas identiques, on ajoute une nouvelle quantité d'eau, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à l'intensité. On lit ensuite sur la burette le nombre de centimètres cubes employés. Supposons qu'il en ait fallu 3 centimètres cubes. Le pouvoir de l'indigotine sera à celui de l'indigo à essayer comme $10 + 3$ ou 13 est à 10; en d'autres termes, la valeur de l'indigo est les 10/13 de celle de l'indigotine, c'est-à-dire qu'il en renferme 76,92 p. 100.

ESSAI DES BOIS DE TEINTURE ET DE LEURS EXTRAITS

Les bois de teinture et principalement leurs extraits sont souvent falsifiés par des substances d'origine minérale ou organique, d'une valeur inférieure; tels sont, par exemple : le sable, l'argile, la sciure de bois, le tan épuisé, ou encore l'extrait de châtaignier, le sumac, les résidus de galle, etc.

En incinérant l'extrait et en analysant les cendres, on peut facilement déceler la présence des substances minérales; par ce procédé, on reconnaîtra également s'il y a eu addition de sulfate de soude ou d'alun, matières que l'on ajoute parfois pour aviver la nuance du produit.

(1) *Moniteur scientifique*, 1877, p. 1146.

Pour les substances organiques inertes, sciure de bois, tan épuisé, etc., on devra procéder à un essai par voie de teinture, avec épuisements successifs; on arrivera ainsi à des résultats sûrs et généralement suffisants. Si l'on soupçonne une addition de mélasse, on fera un essai au saccharimètre, et la proportion de glucose trouvée indiquera s'il y a eu fraude. Pour cet essai, on prendra une solution aqueuse, que l'on décolorera par le noir animal. La présence de la mélasse ne doit pas toujours être considérée comme une fraude, car on en ajoute assez souvent une certaine quantité, dans le seul but d'empêcher l'altération de la matière colorante.

Pour rechercher les matières astringentes qui sont ajoutées afin d'augmenter la puissance tinctoriale des extraits, on ne peut avoir recours aux essais par voie de teinture; on se sert dans ce cas d'un procédé dû à M. A. Houzeau (1).

On épuise entièrement par l'éther absolu 1 gramme ou 1 décigramme de l'extrait suspect, préalablement desséché à 110°, et on prend le poids des matières solubles. La partie de l'extrait qui ne s'est pas dissoute est à son tour reprise par l'alcool absolu, jusqu'à complet épuisement. La comparaison de ces divers poids avec ceux qui sont fournis dans des conditions semblables, par un extrait authentique soumis au même examen, suffit pour faire suspecter la fraude.

100 parties d'extrait authentique de campêche donnent ainsi 87,1 de matières solubles dans l'éther, et 14,3 de matières solubles dans l'alcool.

L'extrait de châtaignier, au contraire, n'abandonne rien ou presque rien à l'éther, tandis qu'il est sensiblement soluble dans l'alcool.

Pour savoir maintenant si l'extrait suspect ne diffère pas seulement de l'extrait authentique par les proportions des matières solubles dans l'alcool ou l'éther, mais aussi par la nature de ses principes constituants, il suffit de soumettre les deux échantillons à un essai de teinture sous le même poids; les produits solubles dans l'alcool et l'éther de chaque extrait devront teindre d'une manière semblable la même surface de calicot s'ils ont la même composition, et d'une façon différente s'ils ne sont pas formés des mêmes principes immédiats.

Les extraits de bois de campêche sont encore quelquefois falsifiés par une addition de fuchsine ou de violet d'aniline, dans le but d'augmenter leur pouvoir colorant. Cette fraude peut se reconnaître en traitant l'extrait par de l'alcool fort; si l'extrait est pur, la liqueur se colore en jaune-brun; si, au contraire, il contient de la fuchsine ou du violet d'aniline, elle prend rapidement une teinte rouge violacée ou bleuâtre, à peu près semblable à celle que présente une solution aqueuse d'extrait pur.

ESSAI DU CACHOU

Le cachou, se présentant sous forme d'extrait solide, est sujet à d'assez nombreuses falsifications.

Un bon cachou, légèrement chauffé avec l'haleine, doit pouvoir céder légère-

(1) *Comptes rendus*, t. LXVIII, p. 716.

ment sous la pression du doigt; il doit en outre rester brillant. S'il devient terne, c'est qu'il est brûlé.

Les matières minérales qu'on lui ajoute sont ordinairement le sable, l'argile, l'ocre; on peut les reconnaître par une simple incinération. Le cachou pur ne doit pas donner plus de 4 à 5 p. 100 de cendres. Si on trouve un nombre plus fort, l'analyse du résidu calciné permettra de reconnaître la nature de la fraude.

On falsifie aussi le cachou par des matières étrangères, l'amidon, le sang, etc. Pour rechercher l'amidon, on épuise une certaine quantité de cachou par l'alcool ; le résidu insoluble est repris par l'eau, on laisse reposer, et à la liqueur surnageante on ajoute après son refroidissement un peu d'iode, qui donne une coloration bleue caractéristique, s'il y a de l'amidon.

Pour constater la présence des matières astringentes, on traite par l'eau froide une certaine quantité de cachou pulvérisé, on filtre, et à la liqueur filtrée on ajoute un peu d'une solution de chlorure ferrique, qui fait virer au noir la teinte verte que donne le cachou dans ces conditions.

Le sang se reconnaît en faisant bouillir le cachou avec de l'alcool; on filtre, et le résidu séché est chauffé dans un tube. S'il se produit des vapeurs ammoniacales facilement reconnaissables à l'odeur et au papier de tournesol, c'est que le cachou renferme du sang.

On peut encore constater la pureté d'un cachou, en le chauffant dans une capsule à 100°; s'il est pur, il doit fondre, devenir transparent, et ne perdre par l'action de la chaleur que 4 à 5 p. 100 de son poids.

Enfin, un bon cachou épuisé par l'éther doit abandonner à ce véhicule environ 53 p. 100 de son poids. Un essai par voie de teinture, effectué avec l'échantillon suspect comparativement à un même essai effectué avec un cachou type, fournira un renseignement utile par la comparaison des nuances obtenues.

ESSAI DU CAMPÊCHE

Outre la méthode de Houzeau pour reconnaître l'addition d'autres extraits à celui de campêche, on peut se servir avec avantage de l'examen des spectres d'absorption. Nous devons à l'obligeance de M. Bidet, répétiteur à l'École de chimie industrielle de Paris, les renseignements suivants.

En solution neutre, le campêche pur donne une courbe qui présente un sommet entre les divisions 45 et 50; par une addition de 12 p. 100 de châtaignier, ce sommet s'abaisse sensiblement; avec 25 p. 100, la disparition s'accentue; avec 50 p. 100, elle est complète.

En solution ammoniacale (trois gouttes d'alcali), les résultats sont encore plus nets. Le campêche pur dans ces conditions présente une courbe commençant à la division 50, et présentant son maximum vers 120. La courbe du châtaignier, dans les mêmes conditions, commence à la division 15, et a son maximum à la division 80.

Avec une addition de 12 p. 100 de châtaignier, la courbe prend naissance à la division 30, et présente son maximum à la division 100. C'est là comme le voit un caractère net. La courbe reste sensiblement la même pour 25 p. 100 de

châtaignier. A mesure que la proportion en châtaignier augmente, le maximum d'absorption monte vers 80.

En combinant les deux modes d'observation, on voit donc qu'il est facile d'arriver à déceler la présence du châtaignier, et même à le doser d'une façon assez exacte.

ESSAI DU ROCOU

Le rocou en pâte est souvent falsifié par des substances minérales rouges, les ocres, le colcothar, la brique pilée. On détermine l'eau en chauffant à l'étuve à 100° un poids donné de rocou; en incinérant ensuite, on a le poids des cendres qui, si le rocou est pur, ne doit pas dépasser 8 à 12 p. 100.

Les matières amylacées que peut renfermer le rocou se reconnaissent au microscope.

Pour apprécier la valeur d'un rocou, on peut avoir recours à un essai de teinture, fait comparativement avec un produit type, soit à la colorimétrie. Pour ce dernier procédé, on fait macérer 5 décigrammes de produit desséché dans 50 c. c. d'alcool. Après douze heures de contact, on décante la liqueur surnageante, qu'on remplace par une égale quantité d'alcool. Après six ou sept traitements semblables, l'épuisement de la matière est complet. On répète les mêmes opérations sur un rocou type, et on compare au colorimètre les nuances des deux solutions alcooliques.

Matières colorantes artificielles.

ESSAI DES ALIZARINES COMMERCIALES

Les alizarines commerciales sont désignées sous les noms d'alizarine pour rouge, d'alizarine pour violet, d'alizarine à nuance jaune ou bleue. On trouve aussi dans le commerce l'isopurpurine et la flavopurpurine à des états de pureté plus ou moins grands.

Voici les différentes marques adoptées par la Société anonyme des matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis (établissements A. Poirrier et G. Dalsace).

N° 1, alizarine la plus bleuâtre pour violet; *N°* 1*r*, nuance très-bleuâtre.

N° 2, nuance moins bleuâtre; *N°* 2*m*, nuance moyenne;

N° 3, nuance jaunâtre; *N°* 3*r*, nuance très-jaunâtre;

N° 4, nuance très-très-jaunâtre;

N° 5, nuance la plus jaunâtre.

La teneur en alizarine de ces différentes pâtes est de 20 p. 100.

Les alizarines pour rouges sont, comme on le sait, un mélange d'isopurpurine et de flavopurpurine avec l'alizarine, et selon les proportions de ces différents

corps, elles donnent en teinture des nuances un peu différentes les unes des autres. Les alizarines pour violet ne renferment que de l'alizarine.

Un essai par voie de teinture, effectué sur un échantillon mordancé, renseignera sur la nature de la couleur que fournit l'alizarine que l'on a entre les mains. Pour faire cet essai, on pèse exactement quelques grammes d'alizarine que l'on met ensuite dans un flacon jaugé, puis, après avoir ajouté de l'eau jusqu'à la marque, on en prend un volume connu et on l'essaye comparativement avec une alizarine dont on connaît la qualité.

La teinture une fois faite, on compare l'intensité des nuances et on juge que l'échantillon est, par exemple, d'un quart inférieur au type. On en prend un quart en plus, on refait une seconde teinture et on juge le résultat. Il vaut mieux opérer ainsi que de peser du premier coup quelques centigrammes de substance sans faire de vérification ultérieure, ce qui est assez délicat pour les ateliers et induit souvent en erreur. MM. Schunck et Rœmer (1) reconnaissent dans une alizarine commerciale la présence de l'alizarine, de l'isopurpurine et de la flavopurpurine, et dosent ces corps par sublimation fractionnée. L'alizarine, en effet, se sublime vers 210 degrés, la flavopurpurine commence seulement à 260 degrés. La séparation des deux purpurines est moins facile et moins nette; toutefois, on reconnaît aisément au microscope le mélange des deux corps sublimés; l'isopurpurine se présente en cristaux compacts, bien formés, d'apparence orthorhombique; la flavopurpurine se sublime en fines aiguilles jaune-orange. Ce dernier corps, en outre, est soluble dans la benzine, tandis que son isomère, l'isopurpurine, y est presque insoluble.

Par ce procédé on peut donc doser l'alizarine. On chauffe l'alizarine à essayer entre deux verres de montre, séparés par un anneau de plomb, dans un bain d'air vers 240 degrés; on enlève de temps en temps les cristaux sublimés jusqu'à ce qu'il ne s'en produise plus. On pèse et la perte de poids donne la proportion de l'alizarine.

ESSAI DE L'ANILINE

L'aniline ou phénylamine est employée en teinture pour l'obtention des noirs et des gris d'aniline, dits noirs indestructibles. Pour constater sa pureté il suffit de la distiller dans un petit ballon, elle doit bouillir à 182 degrés et tout doit passer dans un intervalle de 1°,5 à 2 degrés. Elle possède à 15 degrés une densité de 1024,5. Il existe plusieurs méthodes pour reconnaître la présence des toluidines dans l'aniline (1); elles sont trop compliquées et surtout trop incertaines dans leurs résultats, pour que nous les exposions ici.

L'aniline est toujours colorée en brun. Appliquée sur la peau à l'état liquide ou respirée à l'état de vapeur elle agit vivement sur l'organisme, son action se porte surtout sur le système nerveux et peut donner lieu à de graves accidents. Aussi son emploi dans les ateliers de teinture doit-il être entouré de certaines précautions.

(1) *Bull. de la Soc. chim.*, t. XXXIV, p. 707.

ESSAI DES COULEURS D'ANILINE

D'après M. Stamm, l'essai des couleurs d'aniline peut être effectué d'une façon très-exacte par l'emploi de l'hydrosulfite de soude. Ce chimiste a reconnu, par l'expérience, qu'une molécule des diverses matières colorantes dérivées de l'aniline exigeait, pour se décolorer, la même quantité d'hydrosulfite que pour réduire deux molécules de sulfate de cuivre ammoniacal. L'essai s'effectue de la même manière que pour le dosage de l'indigotine par la méthode de Müller. Il suffit de remplacer le flacon à trois tubulures par un ballon d'environ 250 centimètres cubes de capacité, fermé par un bouchon percé de trois trous, dont l'un est traversé par un petit tube sur lequel on peut adapter une burette de Mohr, et dont les deux autres sont destinés à faire passer dans le ballon un courant d'acide carbonique ou de gaz d'éclairage. On prépare une solution de la matière colorante à essayer, en faisant dissoudre dans un litre d'eau 1 ou 2 décigrammes de cette matière; on en prend 100 centimètres cubes que l'on introduit dans le ballon; on porte le tout à l'ébullition en faisant passer dans la liqueur un courant de gaz pour chasser tout l'air de l'appareil, puis on y fait tomber peu à peu la solution de l'hydrosulfite de soude jusqu'à décoloration. On répète la même expérience sur une solution de la même matière colorante prise comme type, et par une règle de proportion il est facile de déduire de ces deux essais les richesses relatives des deux couleurs.

(1) Brimmeyr, *Dingler's polytechn. journ.*, t. CLXXVI, p. 46.
Baudrimont, *Dict. des falsifications*, 6e édit., p. 143.

DEUXIÈME PARTIE

APPRÊTS

APPRÊTS DES TISSUS DE COTON

CHAPITRE PREMIER

Machines et appareils employés dans les apprêts des tissus de coton.

Les machines dont on se sert pour apprêter les tissus de coton sont excessivement nombreuses; les apprêts, en effet, sont généralement obtenus par une longue série de manipulations mécaniques. Ce n'est que dans certains cas que l'on laisse aux tissus l'aspect dur et rugueux que leur donne l'apprêt proprement dit ou colle.

Pour la description de toutes ces machines, nous avons suivi l'ordre indiqué par les opérations que subit une pièce d'étoffe sortant de la teinture.

Mais avant, nous parlerons des machines spéciales destinées au flambage et au lainage des tissus de coton; les étoffes subissant toujours ces traitements avant d'être teintes. Nous verrons ensuite les appareils à cuire les apprêts et les machines à apprêter; une fois le tissu imprégné de colle, il faut le sécher, c'est alors qu'arrive l'exposé des différents systèmes de séchage; étentes, hot-flue, rames diverses, séchoirs par contact, etc.; pour enlever la raideur que donne le séchage, il faut rendre une certaine humidité à l'étoffe, on l'humecte, arrivent donc les machines à humecter, puis enfin les machines finisseuses : cylindres, calandres, machines à glacer, à gaufrer, à beetler, à dérompre, etc.

I

MACHINES POUR LES APPRÊTS PRÉCÉDANT LA TEINTURE

MACHINES A GRILLER

Le grillage est la première opération que subissent les tissus avant le blanchiment ou la teinture; elle a pour but de faire disparaître les filaments follets échappés à la torsion du fil et formant sur le tissu un duvet qui modifierait l'aspect que l'on veut obtenir.

Cette opération s'effectuait autrefois en faisant frotter rapidement le tissu sur une plaque métallique rougie au-dessus d'un foyer. Ce système, encore employé dans quelques usines pour le grillage d'articles spéciaux, est généralement abandonné malgré le perfectionnement qu'un sieur Godard (1) lui apporta en 1820. On employa ensuite l'alcool, puis le gaz hydrogène, remplacé aujourd'hui par le gaz d'éclairage.

La machine de Hall (2) date de 1817; avec quelques modifications elle est encore utilisée aujourd'hui. Le tissu passe sur une série de rouleaux; le tube d'arrivée du gaz est percé d'un certain nombre de petits trous très-rapprochés pour obtenir une flamme plus chaude. Au-dessus du tissu et de la ligne de flamme se trouve un autre tube fendu dans sa longueur et communiquant avec une pompe aspirante; on produit le vide au-dessus de la flamme pour avoir un courant aspirateur et activer l'intensité des produits de la combustion.

Cette machine reçut des perfectionnements importants en 1823. En 1825, Andrieux, de Paris, prit un brevet pour un appareil pyrotechnique à griller les étoffes (3). Descroizilles, l'année suivante, en prenait un autre pour une machine à l'alcool pour flamber les tissus (4); mais elle n'eut pas grand succès, elle *creusait* trop les tissus. Nous trouvons encore, en 1851, Chalamel, teinturier à Puteaux, et en 1856, Huilard, de Paris, qui proposent pour cette opération, l'emploi de la vapeur surchauffée.

(1) *Vol. XI des brevets expirés.*
(2) *Vol. XXV de la collection des brevets expirés.*
(3) *Vol. XXXI de la première collection des brevets expirés.*
(4) *Vol. XLV des brevets expirés.*

Les machines les plus répandues lors de la substitution du gaz d'éclairage au gaz hydrogène étaient celle de Cook, de Belfast, brevetée en France en 1859, et celle de Tulpin (1), modifiée très-avantageusement aujourd'hui.

Cette dernière permet de flamber le même côté du tissu deux fois avec une même flamme, ou quatre fois avec deux flammes, ou de flamber une ou deux fois l'envers et l'endroit du tissu. Expérimentée à Wesserling, cette machine donna lieu, en 1866, à un rapport à la Société industrielle de Mulhouse (2). On constata qu'elle rendait des services pour les tissus imprimés pour lesquels le flambage est une nécessité, que le prix de revient était inférieur au grillage à la plaque et le résultat bien supérieur; la dépense de gaz était de 150 litres pour 100 mètres de toile de coton, de 130 litres pour 100 mètres de jaconas; le prix de revient, main-d'œuvre et gaz, fut estimé de 0f06 à 0f07 par pièce de 100 mètres pour un flambage d'un seul côté, la production était de 2,700 à 3,200 mètres à l'heure.

L'ensemble de la machine, telle que la construisent aujourd'hui MM. Tulpin frères, est représentée par la figure 19, Pl. I. En examinant ce dessin, on comprend facilement le fonctionnement de l'appareil. Cette machine possède deux rampes; au-devant de chaque rampe, est disposée une brosse sur laquelle viennent frotter les pièces avant de passer au-dessus des flammes des rampes. Ces brosses ont pour effet de lisser les filaments, ce qui permet d'arriver à un meilleur résultat.

On remarquera que la flamme est perpendiculaire au tissu.

Le système adopté pour la disposition des rampes est dû à M. Duhamel.

Nous décrirons également une autre machine inventée par M. Blanche, perfectionnée par M. Descat-Leleu et construite par MM. Pierron et Dehaitre, de Paris (*fig.* 20, Pl. II). Dans cette machine, comme dans celle de M. Tulpin, l'air est mélangé au gaz, ce qui permet d'atteindre une haute température et de griller à fond le tissu sans le roussir aucunement. La rampe du système Descat-Leleu est formée de deux flasques en fonte rabotées et assemblées formant un réservoir unique, elle est montée sur deux tourillons pour permettre l'articulation. La rainure ainsi formée donne une seule ligne de flamme d'une faible épaisseur, d'une nuance uniforme et de même hauteur. On règle la largeur de la rainure au moyen des registres à coulisse qui interceptent la sortie du mélange.

L'arrivée du gaz et de l'air se fait par l'un des tourillons. Le gaz arrive avec une pression de 15 à 20 millimètres; cette pression peut même descendre à 1 centimètre, le gaz se trouvant aspiré par la disposition du souffleur d'air. Cependant pour les tissus moleskines, on fait usage d'une haute pression qui peut aller jusqu'à 1m5 à 2 mètres avec les rampes système Blanche. L'air est comprimé par une pompe fixée sur le bâti latéral de la machine, elle est commandée par une transmission spéciale, elle fait soixante à quatre-vingt révolutions par minute. L'air est pris en dehors de la salle afin de ne pas aspirer les poussières du grillage, il est refoulé dans un récipient cylindrique placé soit près de la machine, soit à quelques mètres pour ne pas gêner la manutention des pièces. La capacité est calculée pour que les coups alternatifs du piston de la pompe

(1) *Publication industrielle*, Armengaud aîné, 1863.
(2) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, nov. 1867.

n'aient pas d'influence sur la régularité de la flamme. Il est muni d'un manomètre et d'une soupape; on peut intercepter sa communication avec les rampes à l'aide de robinets. La pression de l'air dans le réservoir varie suivant la nature et la qualité des tissus. On fait également varier la distance qui sépare le tissu de la flamme suivant cette qualité.

La dépense de gaz est d'environ 2,500 litres à l'heure et par mètre de rampe.

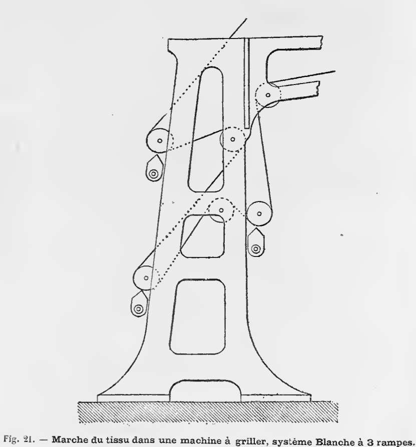


Fig. 21. — **Marche du tissu dans une machine à griller, système Blanche à 3 rampes.**

Généralement les machines pour les tissus de coton ont deux, trois ou quatre rampes, on emploie alors les dispositions indiquées par les figures 21 et 22.

La figure 21 représente la disposition d'une machine possédant trois rampes. Les rampes étant mobiles, on peut faire varier leur position de telle sorte qu'elles peuvent se présenter plus ou moins perpendiculairement au tissu.

La machine de la figure 22 n'a que deux rampes, mais une disposition spéciale permet de griller les deux côtés du tissu en un seul passage. On arrive à ce résultat en faisant passer le tissu sur une série de rouleaux de renvoi, comme on peut s'en rendre compte en examinant la figure.

Les tissus de coton sont souvent garnis de fils, de boutons qui s'enflamment en passant sur les rampes, ils se consument lentement et ils formeraient des trous si on ne les éteignait pas. Voici les dispositions que l'on emploie pour remédier à cet inconvénient :

Les rouleaux situés au-dessus des rampes et destinés à guider le tissu, reçoivent d'autres cylindres compresseurs en fer maintenus par des leviers afin de laisser passer les coutures ou les différentes épaisseurs. Cette compression

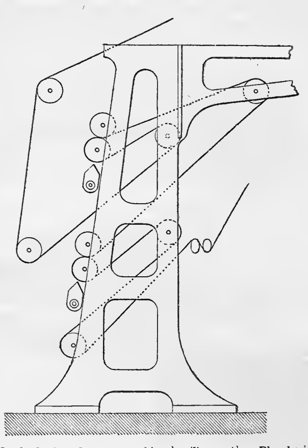


Fig. 22. — **Marche du tissu dans une machine à griller, système Blanche à 2 rampes.**

étouffe les flammèches, ensuite le tissu est mouillé à son passage entre les cylindres entraîneurs de la commande placés à la partie supérieure de la machine. Le tambour principal est humecté par un rouleau inférieur qui plonge dans un réservoir d'eau alimenté par un niveau constant, il est de la largeur de la machine. On emploie aussi quelquefois un passage en vapeur.

Souvent, comme les pièces séjournent assez longtemps en magasin, elles sont parfois assez humides pour gêner le grillage; pour ne pas retarder la production de la grilleuse, quelques industriels placent avant l'embarrage, au départ du

tissu, un cylindre séchant chauffé à la vapeur. Ce cylindre, de 1 mètre de diamètre, est de la largeur de la machine et est commandé par courroie.

La largeur des machines varie évidemment, généralement les limites sont comprises entre 1m5 et 2m30, avec cette dernière largeur, on peut faire deux pièces de front, la marche est régulière, la production peut aller de 30,000 à 50,000 mètres de tissu par jour.

Une fois le tissu grillé on le blanchit ou il va directement à l'atelier de teinture suivant la nuance à lui appliquer. Il entre alors de suite dans les manipulations de la teinture proprement dite.

MACHINES A LAINER

Lainer un tissu, le *tirer à poil* ou encore le *gratter*, c'est extraire une partie de la fibre d'entre les mailles en déchirant partiellement les boucles formées par le tissage, et donner ainsi à la marchandise une apparence pelucheuse et un toucher plein de douceur.

Autrefois, et dans les commencements de cette industrie, on opérait à la main à l'aide de chardons végétaux, on suspendait le tissu à une solive et l'ouvrier, armé de brosses formées de chardons, frottait chaque côté de haut en bas. Ce travail était long et donnait des résultats très-irréguliers.

On songea bientôt à remplacer les chardons végétaux par des chardons métalliques. Sur des tambours en bois, on appliqua des rubans de chardons métalliques, la pièce entraînée par des rouleaux d'appel passait tangentiellement à la surface de ce tambour animé d'un mouvement de rotation en sens inverse du mouvement de translation du tissu; dès lors le tirage à poil s'effectuait. Suivant le degré de dureté du tissu, on faisait varier la vitesse de rotation du tambour et on employait différents numéros de cardes ou chardons.

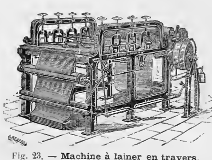


Fig. 23. — Machine à lainer en travers, système Lacassaigne.

M. Lacassaigne imagina un autre système dans lequel le tissu était lainé en travers. Les figures 23 et 58, pl. IX, montrent la machine construite par MM. Tulpin frères, de Rouen. Les cardes ou chardons reçoivent un mouvement de va-et-vient et agissent ainsi sur le tissu. Bien entendu, en faisant plus ou moins de passages, on obtient un duvetage plus ou moins prononcé.

Citons encore la machine de MM. Delamare et Chandelier (1), avant de décrire

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, juillet 1878.

celle de MM. Grosselin père et fils, qui résume aujourd'hui les derniers progrès réalisés dans la construction de ces appareils et qui est représentée (*fig.* 24, Pl. III).

Sur un arbre principal sont ajustés deux plateaux dans lesquels se trouvent ménagées des portées destinées à recevoir des rouleaux creux en fer et garnis de chardons métalliques, leurs axes sont tous à égale distance du centre du tambour. Ces rouleaux portent, à chacune de leurs extrémités, une poulie à joues dont le diamètre est égal au diamètre extérieur des rouleaux. La figure 25 fait voir le principe de la disposition adoptée.

Sur ces poulies, d'un côté (*fig.* 26) passe une courroie-frein dont une des extré-

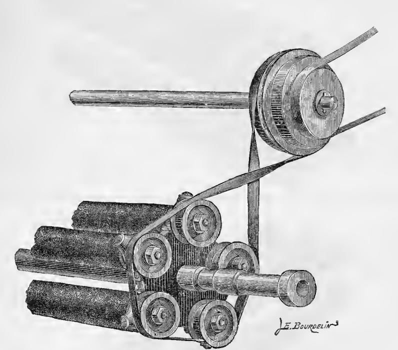


Fig. 25. — **Disposition d'une extrémité du tambour laineur de la machine Grosselin.**

mités est fixée à un goujon serré sur le plateau, l'autre est attaché à une vis qui permet de la tendre plus ou moins fortement.

De l'autre côté des rouleaux (*fig.* 27) passe sur les poulies une autre courroie dite courroie de commande; une des extrémités de cette courroie est fixée sur une pièce serrée au bâti de la machine, l'autre extrémité a une vis qui permet de la tendre plus ou moins fortement.

Lorsqu'on met le tambour en mouvement, les deux courroies étant complètement desserrées, chaque rouleau vient successivement frapper le tissu dont la résistance le fait détourner.

Si l'on serre la courroie (*fig.* 27), dont les deux extrémités sont fixées en dehors du tambour, la tension de cette courroie fait alors détourner les petits rouleaux en sens inverse de la marche du tambour, avec d'autant plus de facilité

que cette courroie est plus fortement tendue; les cardes métalliques viennent donc rouler sur le tissus *sans gratter* et donnent ainsi leur minimum d'énergie et d'effet utile.

Si, au contraire, après avoir desserré complètement la *courroie de commande* des petits rouleaux, on serre la courroie-frein (*fig.* 28) placée à l'autre extrémité du cylindre, cette courroie adhère alors sur les poulies et s'oppose au mouve-

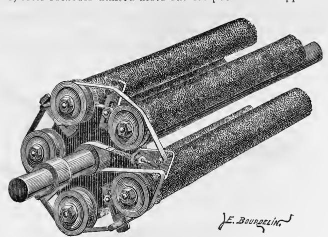


Fig. 26. — Tambour laineur de la machine Grosselin; extrémité portant la courroie-frein.

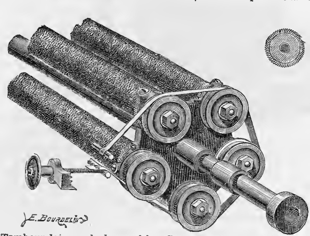


Fig. 27. — Tambour laineur de la machine Grosselin; extrémité portant la courroie de commande. Coupe d'un travailleur.

ment de rotation ou de recul des petits rouleaux, avec d'autant plus d'effet qu'elle est plus fortement tendue. A la limite, les rouleaux deviennent fixes et possèdent ainsi leur maximum d'énergie.

Cette machine, comme on le voit, comporte deux moyens de réglage indépendants l'un de l'autre; le premier, placé d'un côté du tambour, *forme frein* et s'oppose au mouvement de *rotation en arrière* des rouleaux; le second, placé

de l'autre côté du tambour, *forme commande* et facilite le mouvement de rotation.

Par ce système de chardons à action variable, on peut obtenir, avec une seule garniture métallique, tous les degrés de douceurs et d'énergie qu'on ne pourrait avoir avec toute autre machine qu'en changeant la garniture de chardons métalliques ou végétaux.

Le mouvement de recul des petits rouleaux permet, en outre, d'attaquer très-énergiquement des tissus relativement faibles sans courir aucun risque de les altérer; cette disposition a pour principal avantage de donner un travail extrêmement rapide en conservant au tissu toute sa solidité et en ménageant la garniture de chardons métalliques.

Le débourrage des cardes s'effectue mécaniquement sans exiger aucun arrêt dans le travail.

La figure 28, Pl. IV représente une lainense à deux cylindres et quatre contacts avec débourreurs automatiques d'une construction un peu différente de la précédente, particulièrement dans la manière de régler l'intensité du grattage.

Tout récemment MM. Grosselin ont perfectionné très-ingénieusement leur machine. Le principe n'est pas changé mais le réglage de l'intensité offre plus de précision, le déplacement d'une courroie sur un cône à cinq étages, suffit pour modifier instantanément et d'une manière mathématique la force du grattage ou énergie de la carde.

II

MACHINES ET APPAREILS POUR LES APPRÊTS APRÈS TEINTURE

APPAREILS A CUIRE LES APPRÊTS

Les appareils à cuire les apprêts se composent ordinairement de chaudières en cuivre à double fond, mobiles autour d'un axe horizontal. Le chauffage s'effectue à l'aide de la vapeur, un robinet purgeur permet d'expulser l'eau de condensation. Afin d'assurer une parfaite homogénéité à l'apprêt, on dispose dans l'axe vertical de la chaudière un agitateur mû mécaniquement.

La cuisson des apprêts s'effectue d'une façon plus économique, et surtout dans de meilleurs conditions, en faisant usage des appareils à haute pression. La pression peut aller jusqu'à 3 kilogrammes.

L'appareil est composé d'une chaudière cylindrique, munie, à sa partie supérieure, d'un entonnoir pour l'introduction de l'eau et des matières composant l'apprêt. Un robinet permet d'intercepter toute communication entre l'intérieur

de la chaudière et l'air extérieur. Au commencement de l'opération, on laisse ce robinet ouvert pour laisser dégager l'air. Des robinets de jauge sont fixés sur l'un des côtés de l'appareil.

L'apprêt cuit s'écoule par un large robinet situé à la partie inférieure de la chaudière. La vapeur arrive par deux tuyaux plongeant jusqu'au fond du cylindre.

MACHINES A APPRÊTER

Généralement les machines à apprêter sont des foulards qui ne diffèrent pas essentiellement des foulards à teindre, c'est-à-dire qu'ils consistent en deux cylindres en métal de même diamètre, recouverts de toiles et entre lesquels le tissu est exprimé. Le mouvement de rotation est plus ou moins rapide et la pression entre les deux rouleaux varie suivant le genre d'apprêt à appliquer sur les différents tissus.

Cette machine a été modifiée ; voici l'une de ces modifications :

Elle se compose de deux rouleaux en laiton pouvant exercer l'un sur l'autre une pression élastique par l'intermédiaire d'un double levier. Au-dessous, se trouve un châssis mobile pouvant s'abaisser ou se monter à l'aide d'un mouvement à crémaillère. C'est dans ce châssis, muni d'un rouleau fournisseur, que l'on met l'apprêt.

Une râcle en acier adaptée au rouleau inférieur enlève l'excédant d'apprêt. On la place devant ou derrière le rouleau, ou dans un support spécial, suivant les différentes manières d'apprêter. Le réglage de cette râcle s'opère au moyen de vis.

Pour les articles glacés on se sert de l'excellente machine à apprêter, construite par M. Welter, et semblable à celle que nous venons de décrire. Cette machine, représentée par la figure 29, possède deux rouleaux en laiton dont l'inférieur est gravé d'une façon très-fine, soit par points, soit par carrés très-petits. On l'appelle dans ce cas mille-raies ; la gravure résultant de l'intersection de lignes gravées sur la surface des rouleaux parallèlement à son axe et d'autres lignes gravées circulairement et par conséquent perpendiculaires aux premières. La pression du rouleau supérieur sur le rouleau inférieur s'exerce par double levier.

Un rouleau inférieur trempant dans l'apprêt, joue le rôle de rouleau fournisseur. Une râcle appuyée sur le rouleau gravé enlève l'excès de colle, de telle sorte que c'est seulement l'apprêt resté dans la gravure qui va pénétrer dans le tissu.

La râcle peut être déplacée suivant les besoins.

La bassine contenant l'apprêt est en cuivre et placée sur une plate-forme mobile que l'on peut monter ou baisser à volonté.

Si l'on n'apprête qu'un côté du tissu, on fait passer celui-ci entre les deux rouleaux ; dans ce cas l'apprêt lui est transmis par le rouleau gravé qui tourne dans la bassine. La râcle étant réglée enlève l'excès d'apprêt.

Si, au contraire, on désire apprêter les deux côtés de la pièce, on enveloppe le rouleau inférieur d'un doublier, on fait plonger le tissu dans la bassine, puis passer entre les rouleaux. La râcle dans ce cas est inutile, on l'enlève.

Pour les apprêts qui demandent à être employés à chaud on fait usage d'une bassine à double fond, chauffée par la vapeur.

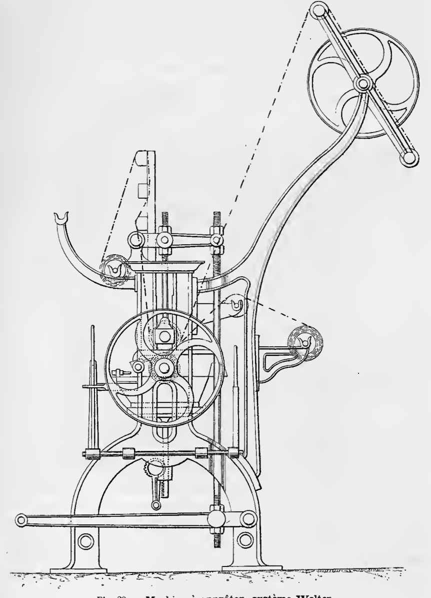


Fig. 29. — **Machine à apprêter, système Welter.**

Dans la figure 29 on voit quelle est la marche du tissu pour apprêter d'un seul côté. Il passe d'abord dans un embarrage situé à la partie supérieure de la machine, puis entre les rouleaux et, à sa sortie, est enroulé ou mis en plis.

MACHINE A APPRÊTER LES BOUGRANS

Pour apprêter les bougrans on utilise une machine spéciale dite *moulin à bougran*. Elle se compose d'un auget en bois de forme trapézoïdale et dans lequel tourne un cylindre, également en bois ou en métal creux, d'un diamètre assez grand. Ce cylindre plonge dans l'apprêt et entraîne le tissu à apprêter dans son mouvement circulaire. Le tissu, au sortir de la pâte épaisse, est râclé de chaque côté par deux ou trois râcles en cuivre qui unissent sa surface et régularisent l'épaisseur de l'apprêt. On le porte ensuite aux séchoirs.

MACHINES A APPRÊTER A TROIS CYLINDRES

La figure 57 de la planche IX représente un métier d'apprêt à trois cylindres. Cette machine se place ordinairement à l'avant des rames. Elle n'a rien de particulier à signaler. Le tissu passe entre les rouleaux du foulard pour être gommé et il subit ensuite une dessication partielle sur les cylindres creux chauffés à la vapeur, avant de pénétrer dans la course de la rame.

MACHINES A SÉCHER

Le séchage des tissus peut s'opérer de quatre façons différentes :

1° Séchage à l'air libre (étente);
2° Séchage à l'air chaud (chambres chaudes, *hot-flue*);
3° Séchage par rayonnement (rames);
4° Séchage par contact (séchoirs chauffés à la vapeur).

1° SÉCHAGE A L'AIR LIBRE

Tout le monde connaît le séchage à l'air libre. Il s'effectue dans des étentes couvertes; ce sont de vastes hangars fermés, sur leurs faces latérales, par des jalousies ou des planches laissant entre elles des interstices pour la circulation de l'air. Ce mode de séchage est employé seulement pour les couleurs qui ne supportent pas la température élevée des tambours à vapeur ou le contact du métal. Souvent on étend les pièces une fois apprêtées et séchées à la vapeur, pour rendre le toucher plus souple et moelleux par l'action de l'humidité atmosphérique.

2° SÉCHAGE A L'AIR CHAUD

Le séchage à l'air chaud s'effectue soit dans des chambres chaudes, soit dans des *hot-flues*. Les chambres chaudes sont de vastes bâtiments construits en

maçonnerie et dont l'intérieur est disposé pour étendre les pièces soit à la main sur des *barettes* en bois, soit mécaniquement à l'aide d'appareils spéciaux. Le chauffage s'effectue par des foyers ordinaires; l'air chaud circulant dans une série de tuyaux en tôle ou à l'aide du four Michel Perret qui permet l'utilisation de combustibles sans valeur et donne une grande puissance calorifique.

Ce four se compose (*fig.* 30) de quatre étages superposés formés en dalles ré-

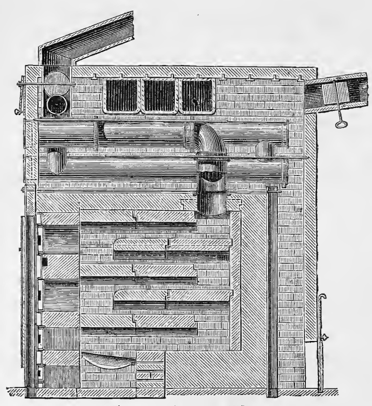


Fig 1. Coupe longitudinale.

Fig. 30. — **Four Michel Perret.**

fractaires, et d'un cendrier. La façade est percée de trois ouvertures garnies de portes. Les ouvertures supérieures servent à charger et à manœuvrer la matière combustible sur les dalles, la porte du bas sert à sortir les cendres.

Le foyer est alimenté avec de l'air qui a été préalablement chauffé par sa circulation dans un carneau métallique formant devanture et comportant les trois portes de service (*fig.* 31). Cet air pénètre, en descendant dans le cendrier et fait brûler le combustible sur lequel il passe. La combustion est donc effectuée à une température élevée due à l'air chaud et au rapprochement des étages, ce qui

permet de brûler des combustibles de peu de valeur, tels que menus de houille, tourbe, tannée, etc.

Les *hot-flues* diffèrent des chambres chaudes en ce sens que le tissu ne séjourne pas dans l'espace chauffé. Le tissu passe sur une série de rouleaux et sèche pendant son passage. Autrefois, les *hot-flues* étaient chauffés au charbon, actuellement on emploie la vapeur. Voici une disposition adoptée par M. Welter et qui donne de bons résultats (*fig.* 32).

A l'avant des *hot-flues* se trouve un foulard mû généralement par un moteur à vapeur spécial, adhérent au bâti de la machine. Le tissu est guidé par des roulettes en cuivre placées horizontalement et mobiles. Entre chaque pli de l'étoffe

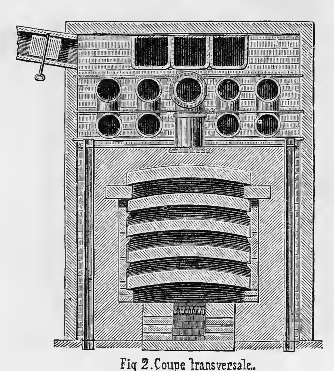


Fig. 31. — **Four Michel Perret.**

se trouvent des plaques creuses verticales chauffées à la vapeur. Les roulettes guide-pièce étant mobiles, on peut à volonté rapprocher ou éloigner le tissu des surfaces chauffées.

Les roulettes reçoivent leur mouvement d'un arbre horizontal placé longitudinalement par rapport au *hot-flue*.

A l'extrémité opposée au foulard se trouve un déployeur mécanique.

On emploie pour le chauffage la vapeur à haute pression. Les dimensions des plaques varient évidemment suivant la largeur du tissu; généralement elles ont deux mètres de hauteur sur deux mètres de largeur.

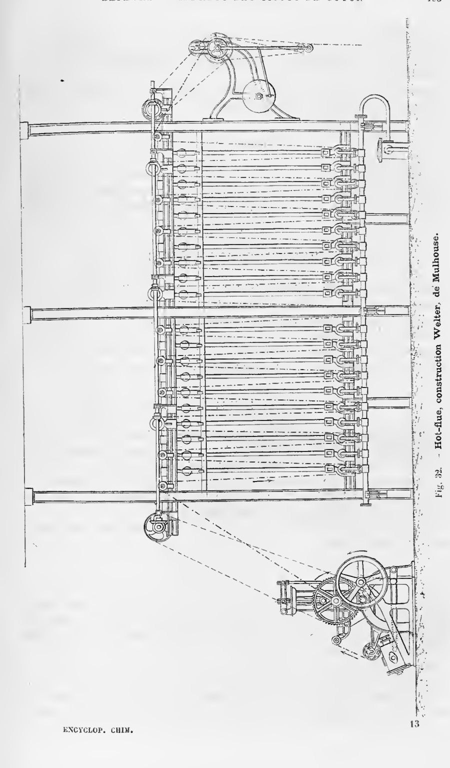


Fig. 32. — Hot-flue, construction Welter, de Mulhouse.

3° APPAREILS A SÉCHER PAR RAYONNEMENT

Parmi ces appareils nous commencerons par décrire les séchoirs, et parmi eux, ceux de MM. Tulpin et Pierron-Dehaitre.

MACHINE TULPIN

Dans le système Tulpin (*fig*. 33, Pl. X) le chauffage s'effectue à l'aide de la vapeur circulant dans des tuyaux à ailettes, la dessiccation est favorisée par l'adjonction d'une série de ventilateurs. Le tissu, à sa sortie de l'appareil, est plié mécaniquement.

MACHINE PIERRON-DEHAITRE

Dans l'appareil Pierron-Dehaitre, la chaleur est fournie soit par un [foyer, soit par un courant d'air forcé dans un appareil tubulaire chauffé à la vapeur, soit enfin par la vapeur circulant dans des tuyaux à ailettes. L'air chaud arrive par le haut et le tissu chemine de bas en haut dans les appareils à parcours horizontaux, tandis que dans les machines à parcours verticaux le courant d'air chaud est dirigé de l'arrière à l'avant, le tissu marchant de l'avant à l'arrière.

RAMES

Les rames sont des instruments destinés à sécher les tissus en leur rendant la laize primitive que les opérations de la teinture et des apprêts diminuent toujours considérablement. Les rames donnent aussi un genre d'apprêt particulier en ce sens que la pièce étant séchée tendue, cette tension ne laisse subsister aucun apprêt dans les interstices, de sorte que le fil apparaît dans toute sa netteté, mais renforcé et durci par l'apprêt reçu.

On construit un grand nombre de systèmes de rames, nous nous bornerons à en décrire quelques-uns.

RAME CONTINUE A TAMBOUR PINCES OU PICOTS, CONSTRUCTION WELTER

Dans la rame construite par M. Welter, nous trouvons, au commencement de la machine, l'appareil à apprêter composée d'un foulard au-dessus duquel est situé un tambour creux en cuivre chauffé à la vapeur. Ce tambour a pour effet de chauffer le tissu avant son entrée dans la rame proprement dite, et de lui enlever une partie de son humidité.

Après le foulard, est placé le banc sur lequel se tiennent les deux ouvriers, ou mieux deux ouvrières, chargées de conduire les lisières du tissu dans les pinces, aidées en cela par des appareils fort simples et très-ingénieux. Puis

commence la rame proprement dite, se composant de deux bâtis en fonte entre lesquels sont placés des tuyaux à ailettes chauffés à la vapeur. Ces bâtis portent chacun une chaîne partagée en un grand nombre de petites pièces, sur lesquelles sont établies des pinces dont les mâchoires écartées par un ressort, saisissent automatiquement les lisières de la pièce quand elles passent sous un appareil spécial qui les fait refermer.

Le tissu, ainsi maintenu de chaque côté, se tend fortement et se sèche dans la course de la rame. A l'extrémité il passe sur un grand tambour annulaire destiné surtout à bien sécher les lisières. Il est ensuite ployé ou enroulé.

L'écartement des pièces est réglé préalablement à l'aide d'une vis divergente qui agit par un arbre longitudinal sur toute la longueur du métier. Au lieu de pinces, on emploie aussi des pointes ou picots en acier. Selon nous, les pinces sont préférables parce qu'elles ne font pas de trous dans les tissus comme c'est le cas pour les picots.

Le chauffage s'effectue, avons-nous dit, par des tuyaux à ailettes à haute pression. On peut régler à volonté l'entrée de la vapeur dans ces tuyaux de façon à pouvoir traiter toutes sortes de tissus.

La ventilation peut s'opérer naturellement ou à l'aide de ventilateurs. Le mouvement faisant marcher l'appareil est à friction afin de pouvoir faire varier la vitesse.

RAMES AVEC PINCES, CONSTRUCTION TULPIN

Cette machine à ramer, représentée par la figure 34, se rapproche comme dispositions de la précédente. Généralement elle est précédée d'une machine à apprêter, munie d'un ou plusieurs tambours, chauffés par la vapeur, et sur lesquels le tissu passe avant d'entrer dans la course de la rame. Les lisières du tissu sont maintenues par des pinces d'un système très-ingénieux, mais sujet à se déranger, surtout quand il y a un peu d'usure. Le chauffage se fait à la vapeur.



Fig. 34. — **Machine à ramer avec pinces, système Tulpin.**

RAME SYSTÈME STEWART

La particularité de cette rame consiste dans le mode de chauffage de l'air qui doit dessécher le tissu. Au lieu de chauffer directement cet air dans la course de la rame on le chauffe à part. Dans une chaudière cylindrique en tôle existe une série de tubes pouvant être traversés par un fort courant d'air que produit un puissant ventilateur. On introduit de la vapeur dans la chaudière, l'air passant dans les tubes s'échauffe et est conduit, à l'aide d'une canalisation, dans la course de la rame où il débouche par des espèces de tuyères plates situées sur l'axe de la rame à peu de distance du tissu.

L'avantage de ce chauffage c'est qu'il produit un air absolument sec, c'est-à-

dire possédant son maximum de pouvoir dessiccateur. Au devant de la course se trouve un foulard à apprêter et trois cylindres sécheurs de 1m20 de diamètre. La course a 27 mètres. Le tout est mû par trois moteurs à vapeur faisant environ vingt-cinq chevaux.

Cette rame donne de bons résultats, mais son installation est coûteuse; de plus l'emplacement exigé pour le ventilateur, l'appareil à chauffer l'air, etc., fait que cette machine ne peut convenir à tous les établissements.

RAME CIRCULAIRE A PINCES, SYSTÈME J. KEIM

Les machines à rames que nous venons de décrire sont des machines très-grandes et aussi très-encombrantes, puisque leur longueur varie de 20 à 30 mètres. Un constructeur de Thann (Haute-Alsace), M. J. Keim, a eu l'idée de disposer les pinces autour d'un tambour de grand diamètre. Le séchage s'opère par l'insuflation d'air chaud fourni par un puissant ventilateur; cet air chauffé à 100 degrés dans un calorifère spécial, arrive au centre du tambour et se distribue à la circonférence par une série de buses.

Cette machine, d'une construction un peu compliquée, est assez rarement employée.

RAME A PINCES ET A DÉRAILLAGE

Enfin, il existe une espèce de rame particulière pour produire les apprêts élastiques, c'est la rame à déraillage, dont voici le principe :

La pièce empesée, séchée et mouillée à nouveau, est fixée par ses deux lisières dans les pinces d'une rame, puis tendue en longueur. En imprimant aux bandes à pinces un mouvement de va-et-vient dans un plan horizontal et parallèlement à elles-mêmes, analogue à celui du parallélogramme de Watt dans les machines à vapeur, les écartant alternativement, on provoque le frottement réciproque des fils de trame et de chaîne, et par suite le lissage pendant la dessiccation.

La rame à dérailler a souvent un autre but qui explique son nom.

Dans tous les tissus dont la trame et la chaîne sont sans liaison il se produit, pendant la teinture et pendant les opérations de l'apprêt, un déplacement des fils les uns par rapport aux autres constituant des *éraillures*.

Pour rétablir ces fils dans leur position première et rendre aux tissus leur aspect primitif, il faut leur faire subir ce qu'on appelle l'*opération du déraillage*. La rame à dérailler atteint le but, puisque la chaîne restant constamment tendue et parallèle à elle-même ou à l'axe longitudinal de la rame, la trame reçoit au contraire un mouvement de va-et-vient. Les fils mis ainsi en mouvement les uns par rapport aux autres, retrouvent peu à peu, après un certain nombre d'oscillations, leur place primitive dans les encoches produites, tant sur la trame que sur la chaîne par le coup de battant du métier à tisser. Ainsi disparaissent les éraillures.

4° MACHINES A SÉCHER PAR CONTACT

Ces machines se composent d'une série de cylindres creux en cuivre, chauffés

intérieurement par la vapeur. Le nombre de cylindres est de six, huit et va jusqu'à trente.

Ces cylindres (*fig.* 35) sont placés horizontalement et mobiles autour de leur axe. Cet axe est creux et muni d'un presse-étoupes à travers lequel passe le tuyau d'arrivée de la vapeur. Une série de roues d'engrenages assure le mouvement de tous les cylindres.

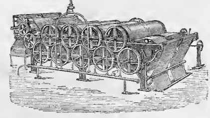


Fig. 35. — **Sèchoir horizontal à neuf cylindres, construction Tulpin.**

Ces cylindres sont sur deux rangées; le tissu passe d'abord dans un embarrage puis sur le premier cylindre de la rangée supérieure, pour se rendre sur celui de la seconde rangée. Il remonte sur le deuxième cylindre du premier rang et continue ainsi sa marche jusqu'à la fin, où il est mis en plis par un mouvement spécial de plieuse.

Certains constructeurs trouvent avantage à disposer les cylindres sur une même ligne horizontale. La figure 36, Pl. V montre une disposition de ce genre. Le séchoir possède sept cylindres qui reçoivent le mouvement par l'intermédiaire de roues dentées engrenant avec une série de pignons auxiliaires. A chaque cylindre correspondent deux rouleaux guide-pièce placés au-dessous. La pièce passe d'abord sur le premier cylindre, puis est guidée par le rouleau inférieur; sa position devient horizontale pendant son passage du premier rouleau guide-pièce au second qu'elle laisse pour gagner le cylindre suivant du séchoir.

L'entrée de la vapeur se fait dans les deux dispositions par des tuyaux en cuivre branchés sur une conduite principale, comme on peut le voir sur les figures.

Dans certains cas, on réduit le nombre des cylindres et on augmente leur diamètre pour gagner de la place. Ainsi, dans la machine à sécher, représentée par la figure 37, les cylindres sont au nombre de deux seulement, leur diamètre est de 2 mètres. Le fonctionnement de ces machines est le même que celui des appareils précédents.

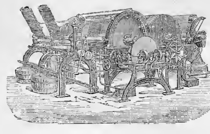


Fig. 37. — **Sèchoir horizontal à deux cylindres, muni de son foulard à apprêter, construction Tulpin.**

Enfin on a songé aussi à disposer les cylindres verticalement pour avoir, dans un espace restreint, une grande puissance de séchage. La figure 38, Pl. VI représente un de ces séchoirs verticaux. Il est constitué par seize cylindres disposés par batterie de huit. Les quatre supports sont en fonte. Un système de tuyautage assure l'admission de la vapeur et la sortie de l'eau de condensation. Au devant des cylindres se trouvent des roulettes de renvoi qui guident la pièce pendant son passage sur les tambours sécheurs.

A l'arrière de la machine, un mouvement de plieuse met le tissu en plis.

Cette puissante machine est construite par MM. Pierron et Dehaitre.

Les Anglais, en gens essentiellement pratiques, ont modifié d'une façon très-simple la construction de ces machines à sécher verticales. On peut s'en rendre compte en examinant la figure 39 qui représente un séchoir vertical à douze rouleaux construit par MM. Mather et Platt, de Manchester.

Les machines à sécher sont toutes munies d'un mouvement de transmission à

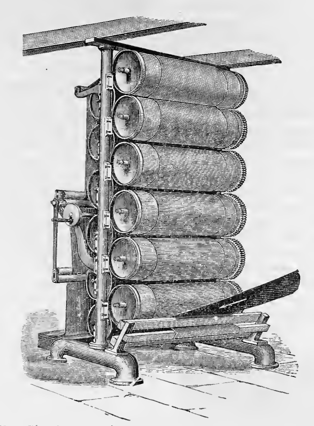


Fig. 39. — **Séchoir vertical à douze cylindres, construction Mather et Platt.**

vitesse variable; généralement ce mouvement s'effectue par friction par l'intermédiaire de cônes ou de cylindres.

Une remarque importante à faire à propos des séchoirs à vapeur, c'est qu'il faut toujours couvrir les premiers cylindres avec un tissu quelconque, afin que les apprêts ne *plaquent pas*, ce qui arriverait infailliblement si le tissu, apprêté et humide, était mis directement en contact avec le métal chauffé. Cette observation est très-importante pour les apprêts chargés.

Les chemises, c'est ainsi que l'on nomme le tissu appliqué sur les séchoirs,

pour les cylindres des séchoirs à vapeur se font soit en toile de phormium ou de lin à mailles écartées, soit en toile de coton croisé ou calicot, de préférence

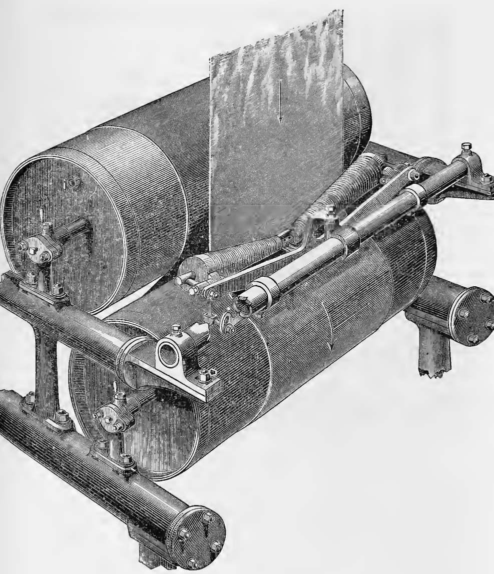


Fig. 40. — **Appareil à ouvrir et guider automatiquement les tissus.**

le croisé, bien qu'il coûte plus cher que le tissu lisse. Sa résistance à l'usure, qui est encore cependant assez rapide par l'effet de la chaleur, compense et au delà son prix de revient plus élevé.

APPAREIL POUR OUVRIR ET GUIDER AUTOMATIQUEMENT LES TISSUS

Les tissus, avant de passer sur les cylindres des séchoirs, ont besoin d'être ouverts, et quand ils sont sur les tambours ils demandent à être guidés. Autrefois ce travail s'effectuait à la main par des enfants qui, placés devant le séchoir, avaient pour mission de mettre la pièce au large et de la maintenir au *droit fil*, c'est-à-dire la trame bien perpendiculaire à la chaîne. Une lampe allumée se trouvait derrière le tissu; par transparence on se rendait compte de l'état dans lequel se présentait la pièce.

Ce travail est maintenant remplacé par un appareil pour ouvrir et guider automatiquement les tissus (*self-régulating opening rollers*) que construisent MM. Mather et Platt.

Cet appareil, que la figure 40 représente placé à l'avant d'un séchoir, se compose essentiellement de deux cônes allongés dont les axes ne sont pas en prolongement, mais forment un certain angle entre eux. Ces cônes sont supportés d'une façon particulière, comme l'on peut s'en rendre compte en examinant la figure. Le tissu, marchant dans le sens des flèches, vient porter contre les rouleaux et se guide lui-même dans son mouvement.

Cet appareil peut être adopté d'une façon simple à tous les séchoirs qui n'en sont pas munis.

MACHINE A ÉLARGIR, SYSTÈME PALMER

Cette machine a pour but d'élargir et de dresser le tissu avant son passage sur les séchoirs ou entre les rouleaux des cylindres à friction.

La figure 41 représente une de ces machines dont le fonctionnement est fort simple. Elle se compose de deux bâtis en fonte entre lesquels se trouvent deux disques verticaux susceptibles de s'éloigner ou de se rapprocher à volonté l'un de l'autre. Ces disques sont mobiles, autour d'un pivot vertical, de façon à pouvoir prendre une position oblique l'un par rapport à l'autre. Ils sont animés d'un mouvement de rotation et recouverts d'une couronne en caoutchouc sur laquelle vient s'appuyer une chaîne verticale passant sur des galets de renvoi. Pour élargir le tissu, on commence par obliquer les disques de façon à ce que leur écartement à l'avant de la machine soit égal à la laize du tissu à élargir et leur écartement à l'arrière égal à la laize que l'on désire obtenir. On engage alors les lisières du tissu entre les chaînes articulées et les couronnes de caoutchouc, les disques entraînent le tissu dans leur mouvement de rotation, et

comme ce dernier est fortement maintenu, il est obligé de s'élargir suivant l'obliquité des disques. Les chaînes articulées ne laissent aucune trace sur les lisières.

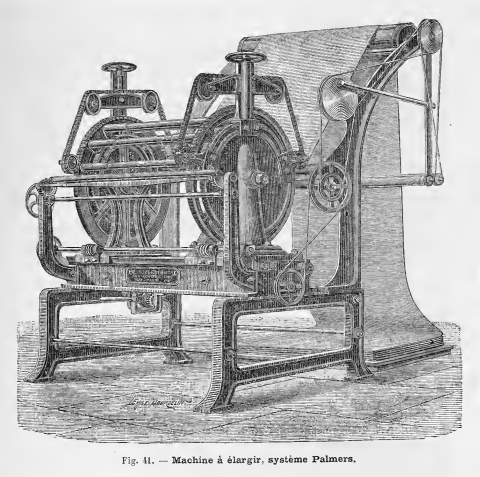


Fig. 41. — Machine à élargir, système Palmers.

Cette machine se place à l'avant des différents appareils dont on fait usage dans l'apprêt des tissus. On peut également l'employer seule; dans ce cas elle est munie d'un mouvement de plieuse, c'est ce que représente la figure.

MACHINES A HUMECTER

Une fois le tissu séché on le laisse refroidir, on le soumet même, dans certains cas, à l'action de l'humidité atmosphérique dans des étentes à l'air libre puis,

s'il est destiné à être glacé ou ramé on l'humecte, c'est-à-dire que l'on lance sur la pièce en mouvement une pluie d'eau aussi fine et aussi ténue que possible.

MACHINE TULPIN

Dans la machine construite par MM. Tulpin frères (*fig.* 42, Pl. IX), l'eau arrive par un robinet, que l'on règle à volonté, dans un réservoir muni d'un trop-plein. Une brosse plonge légèrement dans l'eau; le trop-plein est disposé de façon à ce que le niveau de l'eau se maintienne constant. Une des parois du réservoir est inclinée et fermée par une toile métallique, ou mieux, par un tamis en soie. Enfin une gouttière existe le long de cette paroi pour enlever l'excès d'eau qui pourrait déborder par le barbotement de la brosse dans l'eau.

La brosse étant animée d'un mouvement de rotation très-rapide lance l'eau sous forme de pluie sur la pièce animée d'un mouvement de translation.

Il est difficile d'obtenir une répartition régulière de l'eau sur le tissu, car la brosse, séjournant dans l'eau, se fatigue très-vite par la rapidité de sa révolution et perd inégalement ses poils.

Il faut donc entretenir soigneusement cette brosse et la renouveler souvent, ce qui, vu les précautions qu'elle exige dans sa confection, ne laisse pas que d'être très-coûteux.

MACHINE WELTER

M. J. Welter a eu l'ingénieuse idée de remplacer cette brosse par l'action de l'air comprimé, et en 1870 il présenta à la Société industrielle de Mulhouse une nouvelle machine à humecter basée sur ce principe. Cette communication (1) donna lieu à un rapport de MM. Schlumberger et Eugène Dollfus, entièrement favorable à la nouvelle invention.

Nous donnerons ici le dessin de cette machine, d'après le dernier modèle construit par M. E. Welter, successeur de son père M. J. Welter (*fig.* 43).

La forme de cette machine ne diffère pas sensiblement de celle de l'ancien appareil à humecter. Elle se compose de deux bâtis en fonte entre lesquels sont disposés des rouleaux animés d'un mouvement de rotation et servant à entraîner la pièce.

La commande de ces rouleaux ne se fait pas directement, mais par l'intermédiaire de deux cônes, de façon que l'on puisse augmenter ou diminuer la vitesse du tissu selon le degré d'humidité que l'on veut obtenir. Sur les extrémités du rouleau recevant la pièce humectée, viennent se crocher deux tiges rigides horizontales munies d'un contre-poids à leur partie inférieure; les contre-poids, par l'intermédiaire de ces tiges rigides, déterminent une certaine pression du rouleau mobile sur le rouleau fixe, ce qui favorise l'enroulement régulier du tissu.

La partie originale de la machine consiste dans la façon de pulvériser l'eau.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Mulhouse*, 1874, t. XLI, p. 427.

Sur deux supports en fonte, à l'avant de la machine, se trouve un bassin contenant de l'eau dont le niveau peut varier; des tubes sont placés dans le bassin;

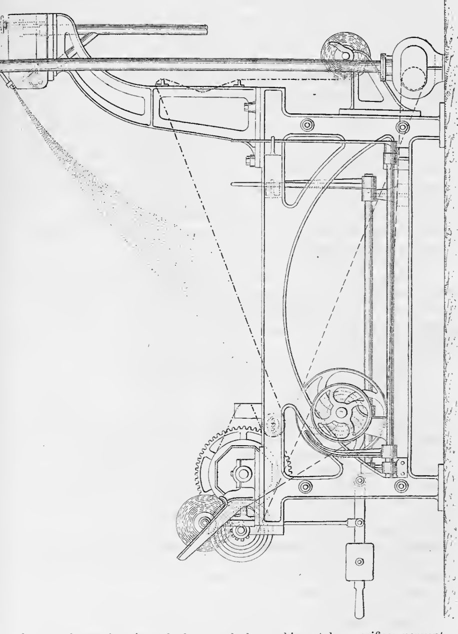


Fig. 43. — Machine à humecter, système Welter, de Mulhouse.

leur nombre varie suivant la largeur de la machine et leurs orifices peuvent être ronds ou plats. Aux tubes de la caisse, correspondent à angle droit d'autres

tubes qui aboutissent à un tuyau transversal dans lequel passe un jet continu d'air amené par un ventilateur à pression ou autre appareil à air comprimé. Le courant d'air qui se produit au point où les tubes se rencontrent, par le principe du vide, fait monter l'eau dans les tubes du bassin, et au fur et à mesure qu'elle en sort, par la grande vitesse de l'air, l'eau est brisée et elle se répand en forme de rosée sur les étoffes. De cette manière on opère dans les conditions les plus favorables.

L'humectation peut être augmentée ou diminuée; elle est réglée à volonté, d'abord par des robinets, ensuite par une planchette qui sert de vanne, que l'on fait monter au moyen de deux vis quand l'on a besoin seulement d'une rosée en forme de brouillard, et descendre quand il faut une humectation forte; enfin par la vitesse plus ou moins grande du tissu.

Au commencement la commande du ventilateur n'était pas indépendante de celle de l'enroulage de la pièce, et les premiers mètres ne recevaient d'eau que lorsque le ventilateur avait acquis sa pleine vitesse, ce qui constituait un inconvénient.

Depuis, M. Welter a adapté à sa machine un mouvement de débrayage qui permet d'isoler le tambour d'appel et de le rendre ainsi indépendant de l'enrouloir, l'inconvénient signalé a donc disparu.

La mise en train, comme celle de toutes les machines en général, exige quelques études pour trouver la meilleure position des barres d'embarrage et des règles élargisseuses; les courants d'air pouvant faire dévier la poussière aqueuse doivent être évités par l'emploi de légères planches posées latéralement de chaque côté du bâti.

CYLINDRES

On désigne souvent les cylindres (*fig.* 44) sous le nom de calandres; mais nous croyons devoir, pour éviter toute confusion, réserver ce nom aux appareils destinés à produire le moirage ou calandrage proprement dit, des tissus.

Le cylindrage ou lissage des tissus consiste, comme on sait, dans leur passage entre une ou plusieurs paires de cylindres superposés, les uns en fonte polie, les autres en papier fortement comprimé. Ces cylindres exercent une pression, d'abord par leur propre poids, ensuite par l'addition de contre-poids agissant par l'intermédiaire de leviers. L'un des cylindres est en fonte et creux et a reçu le nom de *canon;* on peut le chauffer soit par la vapeur, ce qui est le cas le plus général, soit à l'aide de tiges en fer ou de boulets que l'on fait rougir dans un fourneau et que l'on introduit dans l'intérieur du cylindre, système aujourd'hui presque totalement abandonné.

On a fait beaucoup d'essais pour trouver une matière qui puisse remplacer le papier dans la confection des cylindres lisseurs, tout en donnant d'aussi bons résultats. Le travail des cylindres en papier exige, en effet, beaucoup de soins pour s'effectuer dans de bonnes conditions. Ces essais ont été infructueux, on

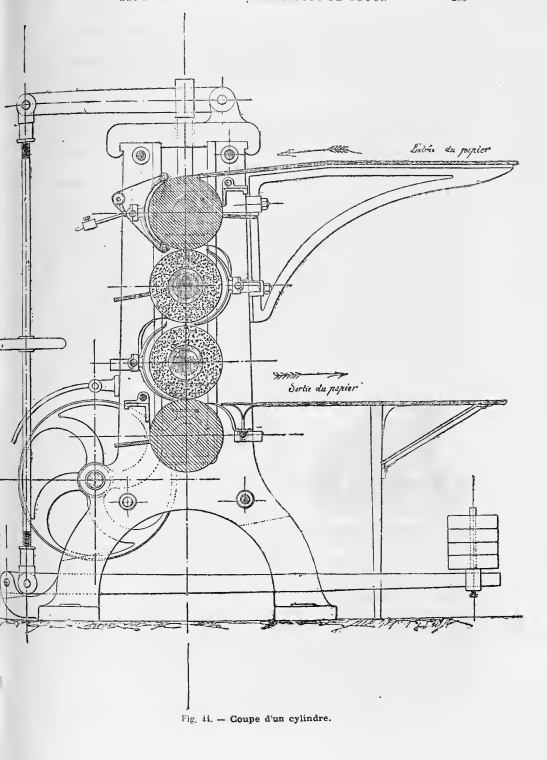


Fig. 44. — Coupe d'un cylindre.

n'a pas pu obtenir avec le bois ou le métal, par exemple, la même ténacité unie en même temps à l'élasticité que donne le cylindre en papier.

Ces cylindres sont composés de feuilles collées et comprimées fortement sur un arbre central en fer. Ils se laissent tourner et polir et deviennent durs et brillants comme un métal; avec certaines précautions, ils sont d'une longue durée.

Les cylindres peuvent se diviser en cylindres sans friction et cylindres à friction. Souvent, à l'aide de roues d'engrenages, un même cylindre peut aller en friction ou sans friction; en terme technique, il marche *en cylindre* dans ce dernier cas et dans le premier, il marche *en friction*.

Un cylindre simple se compose de deux rouleaux en papier et d'un troisième en fonte et creux, que l'on désigne sous le nom de *canon*. Ces rouleaux sont encastrés dans de solides bâtis en fonte.

Le canon peut être chauffé à la vapeur. La chaleur augmente considérablement le brillant. Il en est de même de la pression que l'on peut régler à volonté à l'aide de leviers. On fait des cylindres à trois, quatre, cinq et six rouleaux. Ce sont alors de gigantesques et puissants appareils mus par des machines à vapeur de vingt chevaux de force et dont un seul revient à 30,000 francs.

Si l'on augmente la marche du rouleau supérieur au canon, on voit de suite qu'outre le mouvement de rotation des deux rouleaux l'un sur l'autre, il y aura un mouvement de translation qui se combinera au premier pour donner une friction énergique. C'est là le principe des cylindres à friction. Les rouleaux sont munis, à une de leurs extrémités (*fig.* 45, Pl. VII), de roues dentées dont on calcule le diamètre et le nombre de dents de façon à arriver à la friction voulue.

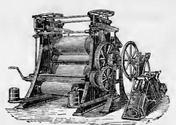


Fig. 46. — Cylindre à friction commandé par moteur adhérent au bâti.

Le cylindre représenté par la figure 46 peut aller en friction ou en cylindre à l'aide d'une disposition particulière qui consiste en ce que le pignon intermédiaire est mobile sur son arbre et peut glisser sur lui à volonté. Quand on l'engrène il y a friction par le rouleau supérieur.

Le nombre des rouleaux varie évidemment, suivant la grandeur de l'outil, comme nous l'avons dit. On conçoit alors que quand le nombre des rouleaux dépasse deux, on puisse avoir un rouleau marchant en friction sur celui avec lequel il est en contact, et deux autres marchant en cylindre.

En combinant la chaleur et la friction on obtient le maximum de brillant. Le tissu, avant d'être cylindré, est humecté. C'est le côté qui doit recevoir le brillant que l'on met en contact avec le rouleau en fonte chauffé, c'est-à-dire le canon.

CALANDRES

Les calandres ont pour effet de donner aux tissus un moirage et de faire ressortir le grain du fil, de façon à donner aux tissus de coton l'aspcet des toiles de lin.

CALANDRE A MOIRER DITE MANGLE

Ces anciennes calandres, que l'on tend à abandonner à cause de leurs grandes dimensions et de leur faible production, se composent d'un fort entablement en bois et d'une caisse également en bois qu'on charge de pierres, de fonte ou d'objets pesants quelconques, le tout reposant sur des fondations solides. La charge est d'environ 30 tonnes. La caisse, garnie en dessous d'une plaque de tôle polie, reçoit un mouvement de va-et-vient par une chaîne fixée à son extrémité, cette chaîne est commandée par un pignon qui s'y engrène et qui reçoit sa commande par poulies et engrenages.

Les pièces, au nombre de deux, enroulées sur des rouleaux en bois, se placent entre la caisse et la table, dont le mouvement de va-et-vient est en rapport avec le développement de la circonférence des rouleaux. On voit, dans le Conservatoire des Arts-et-Métiers, à Paris, un modèle d'une calandre de ce genre. Il porte la mention calandre de Van d'Orssen, d'Utrech, 1797.

Cette machine a reçu certains perfectionnements, et sous sa nouvelle forme elle est encore utilisée dans un certain nombre d'établissements.

Elle est formée de deux bâtis en bois solidement encastrés dans de puissantes fondations. Entre ces bâtis verticaux se trouve une table en bois recouverte sur ses deux faces de plaques en fer poli. Cette table se termine, à l'une de ses extrémités, par une queue portant une crémaillère engrenant avec un pignon d'un faible diamètre, mais très-résistant.

Au-dessus et au-dessous de cette table, il y a deux plateaux de forme massive et portant également, mais seulement sur la face qui regarde la table centrale, une plaque de tôle polie; ces plaques sont légèrement convexes afin que la pression et le mouvement de rotation ne coupent pas les lisières du tissu. Sur la table supérieure, et en son milieu, existe une forte pièce de bois carrée et transversale, dont les extrémités passent dans les bâtis verticaux en bois. La table inférieure présente la même disposition.

Sur les extrémités de ces pièces de bois viennent agir des leviers dont l'un des bras est très-petit et l'autre très-grand. Une tige rigide relie l'extrémité du grand bras à un nouveau levier que l'on charge de lourds contrepoids. On obtient ainsi une énorme pression. Tous ces leviers sont disposés parallèlement aux tables et se trouvent de chaque côté des bâtis à travers lesquels ils passent pour agir sur les pièces de bois placées transversalement sur le milieu des plateaux de la calandre.

Entre les plateaux et la table on place des rouleaux en bois de gaïac, sur lesquels sont enroulées les pièces : deux entre le plateau supérieur et la table, deux entre celle-ci et le plateau inférieur. L'arbre moteur portant le pignon qui commande la crémaillère reçoit son mouvement par l'intermédiaire d'une grande roue dentée, commandée elle-même par un petit pignon. Cet arbre porte trois poulies : l'une reçoit une courroie droite; la deuxième, celle du milieu, est folle, et la troisième reçoit une courroie croisée; on peut ainsi communiquer un mouvement de va-et-vient à la table du milieu.

La pression comprime les fils et les fait pénétrer l'un dans l'autre. La pièce est déroulée et enroulée plusieurs fois et soumise, chaque fois, à un nouveau passage sous la calandre. Les pénétrations se déplacent, s'entre-croisent et forment ainsi les fleurs ou *eau* de moirage.

Outre le grand emplacement que nécessite ces machines, elles donnent une faible production de quarante à cinquante pièces de 100 mètres par journées de dix heures de travail.

CALANDRE DEBLON

On peut se servir, pour moirer ou calandrer le tissu, de rouleaux en fonte sur lesquels on l'enroule et qui tournent avec friction l'un sur l'autre. On les laisse marcher pendant quelques instants, puis on change le sens du mouvement de rotation. De ce genre est la *calandre Deblon.* La calandre Deblon, construite par M. Welter, de Mulhouse, se compose de trois rouleaux en fonte de $0^{m}600$ de diamètre, dont les axes reposent dans de solides bâtis en fonte, reliés à leurs parties supérieures par un entablement, et à leur partie inférieure par un socle robuste. Les axes horizontaux de ces rouleaux, vus de profil, forment entre eux un triangle.

Le rouleau supérieur est mobile au moyen d'un mouvement de vis, commandé par de forts engrenages, qui servent en même temps à exercer la pression. Cette dernière peut varier de 1 à 100,000 kilogrammes.

La commande de la machine s'effectue par une triple poulie et une série de roues d'engrenages; une disposition de leviers imprime, d'une façon automatique, le mouvement de rotation aux rouleaux en même temps que leur changement de marche à chaque tour.

Cette machine appelée dans les ateliers « calandre lilloise » donne un excellent travail, beau, régulier et abondant. Elle est d'une installation assez simple, peu encombrante et absorbe moins de force que la précédente.

CALANDRE A PRESSION HYDRAULIQUE, SYSTÈME SULZER FRÈRES

Cette calandre se compose de trois rouleaux dont les axes horizontaux, vus de profil, forment un triangle. Le tissu est enroulé sur un fort cylindre en bois de gaïac que l'on place entre les trois rouleaux de la calandre. Il est pressé entre les deux cylindres inférieurs et le cylindre supérieur; lorsqu'il a subi ainsi une forte pression en tournant dans un sens, on déroule le tissu et l'enroule à

nouveau, on replace le rouleau sous les cylindres de la calandre auxquels on donne un mouvement en sens opposé au premier. C'est comme on le voit le même principe que la calandre Deblon; elle en diffère dans la manière dont la pression s'exerce.

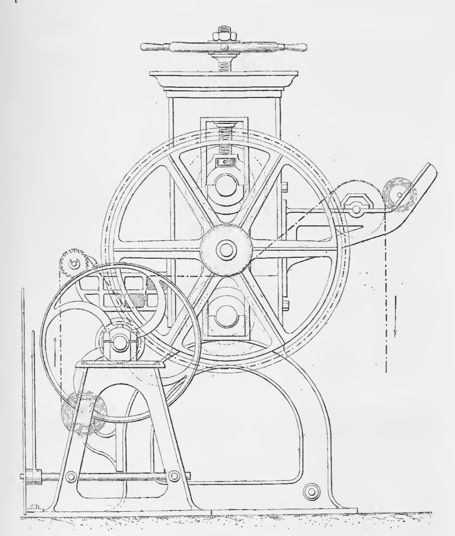


Fig. 47. — **Machine à gaufrer, construction Welter.**

La pression s'effectue en effet par l'intermédiaire de l'eau, elle se règle à volonté par des contrepoids mobiles que l'on place sur l'accumulateur. Cette pression est continue et régulière et agit rapidement.

Cette calandre donne un fort beau moirage; elle donne aussi une production considérable; son seul inconvénient, c'est d'être d'une installation coûteuse.

Ainsi, une calandre Sulzer de $1^{m}20$ de table avec mouvement alternatif, coûte 20,000 francs; commandée par moteur direct, elle revient à 25,000 francs.

MACHINES A GAUFRER

Les machines à gaufrer sont des machines destinées à donner aux tissus de coton soit l'aspect des tissus de soie, soit l'aspect des peaux animales, cuirs, chagrin, peau de mouton, etc., soit tout autre aspect dont on a besoin dans le commerce. Elles se composent (*fig.* 47) de deux cylindres en acier gravé et dont les gravures se correspondent mathématiquement. L'un des rouleaux est creux et chauffé à la vapeur.

Le tissu passe entre les deux rouleaux dont la pression est réglée, non plus avec des romaines, mais à l'aide de deux volants munis de poignées et qui font mouvoir deux vis passant dans des écrous fixes et dont les extrémités appuient sur chaque bout de l'axe horizontal du rouleau supérieur. La gravure s'imprime sur le tissu auquel la pression et la chaleur donnent un aspect très-brillant. Si la gravure consiste en raies diagonales, on pourra imiter le croisé avec le calicot.

Les rouleaux gravés en acier coûtent très-cher, aussi les remplace-t-on aujourd'hui par des rouleaux en cuivre d'un prix moins élevé. On fait en gaufrage une foule de dessins variés, suivant la mode du jour.

Pour la reliure, principalement pour la reliure de luxe, on fait exclusivement usage d'articles gaufrés.

MACHINE A GLACER

Pour le glaçage des tissus croisés destinés à l'article doublure, on emploie des machines spéciales, dites machines à glacer à la molette ou simplement glaceuses.

Une glaceuse doit satisfaire aux conditions suivantes : donner du brillant sans écraser la côte, et ramener le tissu à la laize primitive qu'il possédait avant la teinture et l'apprêt. Voici quels sont les organes principaux d'une machine à glacer à la molette (*fig.* 48 et 49).

Dans un morceau de bois dur (coulisse), creusé comme l'indique la figure, glisse une espèce de galet ou molette en acier dont les arêtes horizontales sont arrondies. Cette molette est fixée dans une chappe à l'extrémité d'un long levier vertical en bois, mobile autour d'un axe horizontal passant à son autre extrémité. Ce levier reçoit un mouvement de va-et-vient, par l'intermédiaire d'un autre levier faisant fonction de bielle et fixé à un volant agissant comme manivelle. On voit donc que ce sont là les organes de la transformation d'un mouvement circulaire continu en mouvement rectiligne alternatif.

Le tissu passe entre la molette et la coulisse, il se déroule et s'enroule comme on peut le voir sur la figure.

Pour obtenir le glaçage il faut qu'il y ait pression ; on facilite le glissement entre la molette et la coulisse à l'aide de résine en poudre. Dans la machine que nous décrivons, cette pression s'obtient à l'aide de deux engrenages coniques qui permettent de rapprocher la coulisse de la molette.

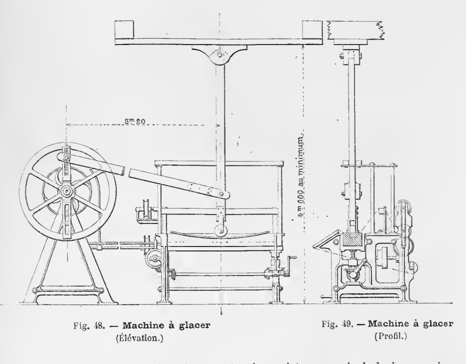


Fig. 48. — **Machine à glacer** (Élévation.)

Fig. 49. — **Machine à glacer** (Profil.)

Nous lui préférons le système à ressort qui consiste en ceci : le levier, armé de la molette, est attaché par sa partie supérieure à une solive fixée solidement à l'une de ses extrémités, l'autre est libre et reliée par une tige en fer à un levier placé sur l'un des bâtis de la machine à la portée de la main de l'ouvrier.

Le levier agit par l'intermédiaire d'un ressort à boudin, et, en le haussant ou le baissant, on diminue ou augmente la pression. De cette façon, ce n'est plus la coulisse que l'on serre contre la molette, mais la molette que l'on presse sur la coulisse. La pression ne peut pas agir aussi brutalement que dans le cas précédent, et il y a toujours une certaine élasticité due, d'abord à la solive fixée seulement par une extrémité, et ensuite à la présence du ressort à boudin par l'intermédiaire duquel se transmet la pression.

Généralement on donne trois passes à la même pièce, et selon le tissu que l'on glace, on règle le mouvement de la molette. En diminuant la longueur de la manivelle, ce qui est facile, puisque le levier faisant fonction de bielle est relié au volant par un boulon muni d'un écrou, on augmente la vitesse du boulet. Dans un même temps, le tissu recevra plus de coups de molette, le glaçage sera

plus prononcé. Inversement en augmentant la distance du centre du volant à la tête du levier, on diminuera la vitesse; le glaçage sera moins marqué.

Comme cette augmentation ou cette diminution de vitesse ne peuvent se faire qu'aux dépens de la longueur de la course que parcourt le boulet, on voit que les limites extrêmes dépendent de la laize de la pièce à glacer.

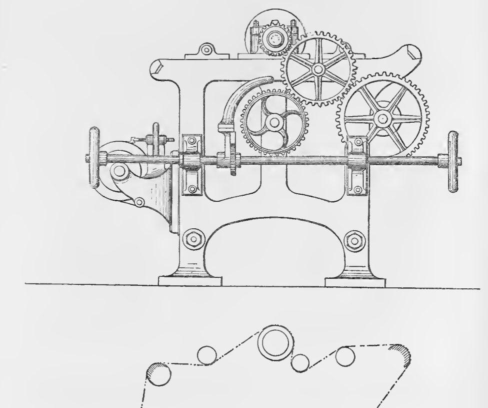


Fig. 50. — **Machine à dérompre. — Marche du tissu.**

Les glaceuses sont, comme on peut le voir par la figure 46, des machines qui demandent beaucoup de place, tant en hauteur qu'en longueur, la largeur étant petite relativement à ces dimensions. De plus leur production étant faible, dix à douze pièces au maximum par journée de dix heures, il faut toujours en avoir un grand nombre. Aussi n'est-il pas rare de voir, dans des établissements,

jusqu'à vingt et vingt-cinq glaceuses. Ces machines absorbent beaucoup de force motrice, presque un cheval-vapeur par machine.

MACHINES A DÉROMPRE

Il arrive souvent dans les apprêts que deux pièces de même qualité, passées dans la même colle, ayant subi toutes deux les mêmes opérations mécaniques, sortent de ces manipulations avec un toucher différent. L'une, par exemple, aura un apprêt souple, moelleux, *ayant de la main*, en un mot aura l'apprêt convenable, tandis que l'autre, au contraire, présentera un toucher dur, *carteux*, et ne remplira aucunement les conditions voulues d'un bon apprêt.

Pour éviter de recommencer entièrement toute la série des manipulations afin de redonner à cette pièce le toucher demandé, on la passe aux machines à dérompre.

Les machines à dérompre se composent (*fig.* 50) de un, deux ou plusieurs cylindres garnis de lames disposées en hélice sur la surface des cylindres; elles partent du centre pour se développer de chaque côté. Ces cylindres sont animés d'un mouvement de rotation très-rapide et en sens inverse de la marche du tissu qui s'enroule et se déroule.

Par leur position, leur vitesse et la différence de tension qu'elles produisent sur les fils du tissu, ces lames héliçoïdales désaglutinent les fibres, ôtent leur trop grande adhérence, dérompent le tissu et le rendent souple. Suivant la force et la résistance du tissu, on emploie des machiness à deux ou trois cylindres.

La figure représente une machine à dérompre à un seul cylindre, on voit au-dessous de la machine, la marche du tissu.

MACHINES A BEETLER

Pour arriver à donner aux tissus de coton ce brillant spécial et cette souplesse, qui font que l'on ne distingue plus si l'on a affaire à du coton ou à de la soie, on se sert des machines que nous venons de passer en revue; mais il en est une spéciale pour ce genre d'apprêt, c'est le *beetle* ou *machine à beetler*, dite encore *machine à maillocher* ou *mailloche*.

La machine à beetler sert particulièrement pour l'article satinette destiné à remplacer la doublure de soie. Elle se compose essentiellement d'une série de pilons en bois ou en métal, qui viennent frapper, les uns après les autres, sur le tissu enroulé, autour d'un rouleau animé lui-même d'un mouvement de rotation et de translation, de façon à présenter successivement toutes les parties du tissu aux coups des marteaux. Il en résulte pour le tissu un assouplissement, et si l'on peut s'expliquer ainsi, un ameublissement des fibres qui leur donne toute la souplesse et l'élasticité de la soie.

On construit ces machines de bien des manières; un de mes meilleurs systèmes, à notre avis, c'est celui que MM. Mather et Platt, de Manchester, ont adopté dans la construction de leur machine à beetler (*Patent Beetling machine*).

Ces machines sont constituées (*fig.* 50, Pl. VIII) de deux bâtis en fonte entre lesquels se trouvent trois rouleaux tournant dans une paire de disques communs et sur lesquels le tissu est enroulé. Cette disposition permet d'obtenir une opération continue et évite tout arrêt quand il s'agit de charger et de décharger les rouleaux.

Sur le côté d'un des bâtis sont disposés les différents organes donnant le mouvement aux diverses pièces de la machine; c'est le côté droit de la figure.

Au-dessus des rouleaux se trouvent les mailloches. Chaque mailloche est suspendue à une bande de cuir fixée à un ressort semi-circulaire en acier. La percussion réagit sur ce ressort et empêche tout choc nuisible de se produire sur les parties agissantes de la machine. L'usure de ce chef est réduite au minimum.

Ces mailloches donnent jusqu'à *quatre cent vingt* coups par minute, alors que les anciennes machines n'en donnent que *soixante*. On peut modifier l'intensité de la percussion en faisant varier la vitesse.

La largeur de table des cylindres dépend de la force et de la puissance de la machine. On peut apprêter de quatre à vingt pièces, suivant la largeur des tissus et leur nature; la largeur des rouleaux entre les rebords varie de 2^m23 à 4^m42.

Le tissu à l'entrée de la machine passe dans un embarrage, puis s'enroule sur les rouleaux où il subit l'action des mailloches. Quand on juge cette action suffisante, on le déroule et on le met en plis à l'aide d'un mouvement de plieuse dont est munie la machine.

Les machines à beetler demandent une assez grande force pour être mises en mouvement. Pour les grandes machines de 4^m40 de table, la force absorbée s'élève à dix chevaux-vapeur.

Nous citerons également la machine à beetler construite par M. Welter, qui se compose de forts bâtis à entablement portant une came commandée par des poulies et des engrenages. La came est calée sur un arbre transversal en fer qui soulève alternativement une série de pilons en bois de charme.

Le tissu à beetler est enroulé automatiquement sur un rouleau en fonte avec axe en fer; un second rouleau sert à l'enroulage avant et au déroulage après l'opération, pendant que le premier se trouve sous l'action des pilons. Un mouvement spécial permet le maniement facile de ces deux cylindres.

Une disposition d'engrenages imprime au rouleau en rotation un second mouvement de va-et-vient.

Signalons aussi la machine à maillocher de MM. Pierron et Dehaitre, se rapprochant de la précédente, et celle de MM. Tulpin frères.

MACHINES A DOUBLER

Une fois les opérations de l'apprêt terminées, les pièces vont au pliage. Très-souvent les pièces sont doublées. Le doublage à la main n'est plus employé, on

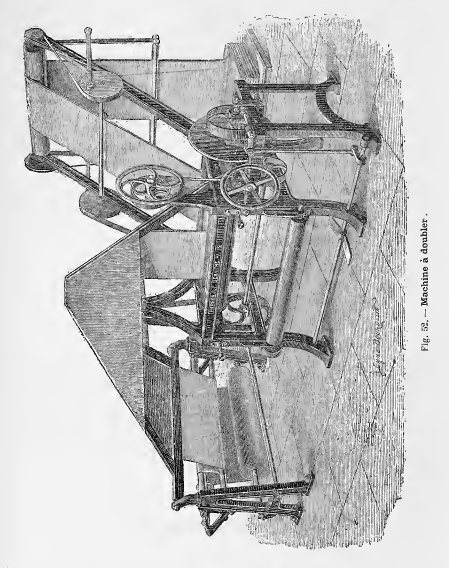


Fig. 52. — Machine à doubler.

se sert de machines à doubler. Il y en a de plusieurs genres; nous décrirons une machine assez simple et qui donne de bons résultats (*fig.* 52).

Les pièces enroulées sont disposées sur un bâti en fonte placé perpendiculairement à la machine proprement dite. Le tissu monte sur un plan incliné triangulaire, au sommet duquel il change de direction, laquelle devient perpendiculaire à la première. Il se double alors et est ensuite entraîné par des rouleaux d'appel. Un mouvement de plieuse est adjoint à la machine. La production est d'environ vingt pièces à l'heure.

Au sortir de la machine à doubler, le tissu est *tiré en baguettes*. On n'a pas encore remplacé le tirage en baguettes à la main par un travail mécanique. Voici en quoi il consiste : on dispose, sur une table arrangée à cet effet, quatre montants perpendiculaires séparés en largeur par une distance égale à la largeur de la pièce doublée, et éloignés d'un mètre en longueur.

L'ouvrier est muni de plusieurs baguettes en bois ou en fer. Il en prend une dans chaque main et met les autres devant lui, à sa portée. Il commence par former un pli qu'il place dans l'intervalle des quatre montants. Dans ce pli, il laisse la baguette qui, étant plus longue que la largeur de la pièce et placée en dehors des montants, vient s'appuyer contre eux et maintient ainsi le pli formé. L'ouvrier peut alors en former un autre, qu'il maintiendra de la même façon, à l'aide de nouvelles baguettes.

Quand il a ainsi formé plusieurs plis, toujours maintenus par des baguettes, il peut retirer sans crainte celles qui ont servi à former les premiers plis pour continuer à en former de nouveaux. Il opère de la même façon jusqu'à la fin de la pièce. Six baguettes suffisent pour le travail.

MACHINES A PLIER

Rarement en teinture, on se sert de machines à plier. Quelquefois pour les bougrans, au lieu de les tirer en baguettes, ce qui est toujours un travail pénible vu la raideur de la marchandise, on emploie les plieuses Taffin-Caplain, dont la disposition diffère essentiellement des autres plieuses mécaniques destinées aux tissus. Leur emploi étant restreint il nous paraît inutile de les décrire. Nous nous bornerons à les signaler à l'attention des industriels qui voudraient remplacer le tirage en baguettes des bougrans par une manutention beaucoup plus simple et qui donne d'excellents résultats.

PRESSES HYDRAULIQUES

Une fois pliées, les pièces sont soumises à une forte pression à l'aide de presses hydrauliques. Chaque rangée de pièces est séparée de la supérieure par une

planche très-épaisse. On les laisse ainsi de douze à vingt-quatre heures, ensuite elles sont mises en papier et expédiées.

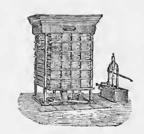


Fig. 53. — **Presse hydraulique chargée.**

Les presses hydrauliques sont si connues qu'il est inutile de donner des détails sur leur fonctionnement.

La figure 53 montre la vue d'une presse hydraulique chargée.

CHAPITRE II

Des apprêts.

Les apprêts des tissus de coton ont pour but soit de garnir les tissus légers, d'augmenter leur poids, soit de donner aux tissus forts un toucher et un brillant spéciaux qui les rendent plus agréables à l'aspect et à l'emploi. On voit donc, par cette définition, que les apprêts n'ont pas pour but unique de tromper l'acheteur sur la qualité de la marchandise, mais que dans beaucoup de cas ils sont le complément indispensable des nombreuses manipulations que subissent les fibres textiles avant d'être livrées au consommateur.

Il y a les apprêts pour étoffes de coton tissées avec des fibres teintes : tels sont les apprêts pour les cotonnades, par exemple, les apprêts pour tissus blanchis, pour toiles imprimées ou indiennes, et enfin les apprêts pour les tissus teints. C'est exclusivement de ces derniers que nous nous occuperons.

La question des apprêts est encore bien plus obscure et bien moins scientifique que celle de la teinture; elle relève essentiellement de la pratique. L'art d'apprêter est un art très-difficile et très-délicat; c'est la partie la moins facile et la plus compliquée du traitement des tissus de coton, traitement si souvent difficultueux. Aussi certains apprêts, tels que ceux des mousselines, des jaconas, des organdis, de la tarlatane, l'apprêt linon, l'apprêt batiste, sont-ils restés pendant longtemps l'apanage exclusif de certaines contrées : Tarare et Saint-Quentin, par exemple. Ce n'est qu'après de longs efforts et de grands sacrifices que l'Alsace est arrivée à lutter avec avantage et même à surpasser ces centres privilégiés; encore est-il que ceux-ci ont gardé leur ancienne réputation. L'apprêt des satinettes obtenu par le beetlage a été longtemps le privilège de l'Angleterre; aujourd'hui la France produit cet apprêt dans d'aussi bonnes conditions, et les satinettes françaises imitent aussi bien la soie que les satinettes d'origine anglaise.

Les apprêts sont composés, en général, de fécule et d'amidon additionnés de matières minérales : kaolin, albâtre, sulfate et carbonate de chaux, talc, sulfate de baryte pour les apprêts des tissus légers; d'une certaine quantité de corps gras, savon, suif, huile de coco, etc., pour les autres apprêts.

Le talent de l'apprêteur consiste à incorporer ces substances diverses avec

l'emploi de fécule ou d'amidon en proportions variables, de façon à produire l'apprêt cherché. Pour les apprêts chargés, il devra faire entrer la plus forte proportion possible de corps pesants et épaississants dont la valeur est faible; le prix de l'apprêt est ainsi diminué, tandis que le prix du tissu augmente en raison du poids ajouté. On arrive ainsi à faire plus que doubler le poids du tissu à apprêter.

Il importe de tenir compte dans la préparation des apprêts des propriétés des corps qui entrent dans leur composition. La fécule donnera toujours un apprêt assez moelleux, dont la force dépendra de la quantité employée; l'amidon donne des apprêts raides; avec la dextrine, on arrive à des apprêts essentiellement moelleux. L'addition des matières minérales modifie le toucher, auquel on arriverait par l'emploi seul d'un des corps que nous venons d'énumérer.

Les tissus, en sortant de l'apprêt et séchés, présentent toujours un aspect rugueux avec un toucher dur; quelquefois on ne modifie pas cet état, dans les apprêts des bougrans, par exemple; mais dans la généralité des cas on fait intervenir l'action des machines, qui changent considérablement l'aspect du tissu gommé.

Ce sont les cylindres et les machines à glacer pour les apprêts glacés, les calandres pour les apprêts calandrés, les rames pour les apprêts brisés, les machines à gaufrer pour les genres gaufrés, les beetles pour les apprêts des articles beetlés, etc.

Mais outre ces machines, il en est d'autres qui trouvent leur emploi dans des opérations diverses de l'apprêt des tissus : citons les machines à humecter, les séchoirs à vapeur, les machines à dérompre, etc.

Nous avons décrit toutes ces machines dans le chapitre précédent; nous verrons leur usage au fur et à mesure que nous décrirons les divers genres d'apprêt.

Pour étudier ces différents genres d'apprêt, nous avons adopté l'ordre suivant : d'abord parler des apprêts que les tissus reçoivent avant la teinture, le grillage et le lainage. Le grillage est plutôt une opération préparatoire qu'un apprêt proprement dit.

Ranger ensuite les autres apprêts d'après les opérations mécaniques nécessaires pour les obtenir. Nous aurons donc, après le grillage et le lainage :

Les apprêts beetlés;
— glacés et cylindrés;
— gaufrés;
— calandrés;
— des bougrans et des tangeps;
— molletonés;
— clairvaux et mérinos;
— pour gros cotons.

I

APPRETS AVANT TEINTURE

GRILLAGE DES TISSUS

Le grillage des tissus, avons-nous dit en parlant des machines à griller, a principalement pour objet d'enlever le duvet qui se trouve toujours à la surface des étoffes, et qui donnerait un mauvais aspect aux glacés. Il s'opère, comme nous l'avons vu, en passant rapidement l'étoffe dans une flamme de gaz d'éclairage; on se sert pour cela des machines Pierron Dehaitre ou Tulpin.

Les articles destinés aux apprêts glacés ont seuls besoin d'être flambés. Quand il s'agit de tissus croisés, c'est le côté de la côte que l'on grille; pour les tissus lisses, c'est un seul côté de l'étoffe. L'opération du grillage étant une opération purement mécanique, son succès dépend surtout du bon fonctionnement et du réglage de la machine que l'on emploie.

Le réglage de la rampe a surtout une grande importance; l'intensité de la flamme est régularisée avant la mise en marche du tissu. En agissant sur les robinets d'arrivée d'air et de gaz, on arrive au mélange convenable pour avoir une flamme vigoureuse, bleu-verdâtre. D'ailleurs, il faut tenir compte de la nature des tissus et de l'intensité du grillage que l'on veut obtenir. Quand on augmente la pression du gaz ou la quantité de l'air, le grillage devient plus énergique; il s'affaiblit, au contraire, dans le cas inverse. Il faut également tenir compte de la pression de l'air dans le réservoir des machines Blanche, suivant l'effet à obtenir; pour les calicots, la pression sera en moyenne de $0^m.80$ à 1 mètre de pression d'eau; pour les tissus moleskine, articles pour reliure, elle peut aller jusqu'à $1^m.50$ et 2 mètres; il est alors nécessaire de substituer le manomètre à mercure au manomètre à eau.

Le tissu doit être à une distance de 15 à 18 millimètres de la rampe; on fait aisément varier cette distance au moyen de vis de rappel; de plus, il doit passer à 1 ou 2 millimètres au-dessus de la pointe visible de la flamme; c'est là la partie la plus chaude.

La vitesse de l'étoffe est ordinairement de 35 mètres à la minute, une pièce de

100 mètres en trois minutes environ. Suivant le nombre de rampes que possède la machine, elle peut aller jusqu'à 50 mètres et même au-dessus.

Quand on arrête le travail, on coud au bout de la dernière pièce un doublier, qui reste sur la machine, et sert à la prochaine mise en train. Une fois le doublier passé, l'ouvrier doit le ramener au centre, afin de l'isoler des parties chaudes du rouleau conducteur. Dans des machines où les cylindres sont refroidis, on n'a pas cette précaution à prendre.

On comprend que, pour appliquer avec fruit les principes que nous venons d'énumérer, il faut une certaine pratique qui, comme en toute chose, ne s'acquiert qu'avec le temps et un maniement journalier des machines à griller. Néanmoins, ils pourront servir de guide dans le travail.

Les opérations du grillage des étoffes sont toujours dangereuses; elles sont des causes fréquentes d'incendie dans les usines. On pourrait citer nombre de sinistres arrivés par l'emploi de ces appareils. Il est donc nécessaire de prendre certaines précautions dans leur installation. Il faut les installer, autant que possible, dans un appartement spécial et incombustible; on évitera ainsi toute chance d'accidents.

Pour éviter toute manœuvre inutile, la machine à griller devra être placée auprès du magasin aux écrus; si les circonstances le permettent, on pourra même la mettre dedans, à condition de l'isoler avec des matériaux incombustibles.

LAINAGE DES TISSUS

Le lainage n'est plus comme le grillage une opération préparatoire, c'est un véritable apprêt qui a pour objet de donner aux tissus une apparence pelucheuse et un toucher qui font qu'ils imitent les tissus de laine. Ils en ont l'aspect et la douceur à la main, à tel point que bien des personnes s'y trompent.

Nous avons parlé de plusieurs machines avec lesquelles on peut lainer les tissus de coton, mais, à notre avis, il n'y a qu'une machine dont on doit se servir : c'est l'ingénieuse machine de MM. Grosselin père et fils, constructeurs à Sedan. Le travail assez délicat du lainage devient d'une simplicité et d'une sûreté très-grande avec cette machine. Son principe, nous l'avons décrit en parlant des machines, nous n'y reviendrons donc pas, mais nous insisterons ici sur son fonctionnement.

Autrefois, quand on avait à travailler des tissus de qualités différentes, des finettes, par exemple, et des cotons de 15 et 18 kilogrammes et plus aux 100 mètres, il fallait avoir une série de machines avec des cardes de numéros différents. Avec la machine Grosselin, rien de semblable. On peut garnir avec elle toute espèce d'étoffes, depuis les plus légères jusqu'aux plus lourdes, et arriver à un degré de lainage bien plus prononcé qu'avec les anciennes laineuses.

Il suffit, avec le dernier modèle construit par MM. Grosselin, de changer la

place de la courroie commandant les travailleurs. Cette courroie commande, en effet, deux cônes étagés; quand elle est sur le plus petit diamètre du cône d'en bas, on obtient le grattage le moins énergique; quand elle est sur le plus grand diamètre, le grattage est à son maximum d'intensité.

Le maniement de ce précieux outil est si simple, qu'il suffit de l'avoir vu fonctionner pour être à même de s'en servir avec fruit.

Les articles lainés se font en grande quantité. Il faut tenir compte du genre d'article auquel on a affaire pour donner le lainage voulu. Certains articles, en effet, demandent un fort lainage, tandis que d'autres demandent simplement un léger duvetage. Le lainage s'opère toujours avant la teinture; après celle-ci, on donne une légère passe à la machine à lainer : c'est ce que l'on appelle *regiter*.

Un accident assez fréquent dans le grattage des tissus, ce sont les évidures qui se produisent sur les étoffes. On sait, en effet, que le garnissage ne peut s'opérer qu'en déchirant, arrachant des fibres aux boucles formées lors du tissage. Il arrive, par suite d'un contact trop puissant ou trop prolongé, que ces boucles cèdent et le tissu est mis complètement à jour; la chaîne seule subsiste.

Nous avons examiné au microscope l'état comparatif des fils chaîne et des fils trame, d'un tissu soumis au lainage et qui était complètement évidé. Les fils de la trame présentaient un aspect à peu près normal, les fibres extérieures seules étaient un peu détordues; quant aux fils de la trame, ils étaient complètement détordus, les fibres n'avaient plus aucune liaison entre elles; on pouvait facilement les isoler les unes des autres, même à la main. Ceci s'explique, en considérant que le tissu se présente en long à l'action des cardes, les crochets de celles-ci glissent entre les fils de la chaîne et n'attaquent que légèrement leur surface. Les fils de trame, au contraire, se présentent en travers, les cardes les crochent dans leur mouvement de rotation, et, comme précisément ce mouvement est en sens contraire de celui de la torsion du fil, il les détord.

On évite les évidures par un bon réglage de la machine, principalement par le réglage des petits rouleaux guide-pièces, qui doivent être rigoureusement parallèles à l'axe du tambour laineur. On comprend, en effet, que si la pièce ne se présente pas parallèlement à la surface de ce tambour, il y ait un côté qui soit plus attaqué que l'autre, ce qu'il faut éviter. Il faut également avoir soin d'entretenir les cardes en bon état.

Comme dans la machine Grosselin, le tissu a un long espace à parcourir; il est nécessaire lorsqu'on arrête, soit de laisser une pièce sur la machine, soit de passer un doublier en le cousant ou l'*épinglant* au bout de la dernière pièce.

Une expérience personnelle nous avait appris que les tissus chauffés avant le lainage se garnissaient mieux, probablement parce que les fibres, débarrassées de leur eau hygrométrique, présentent moins de résistance; MM. Grosselin, de leur côté, ont fait la même remarque, et ont adjoint à leur machine un cylindre creux en cuivre chauffé à la vapeur, sur lequel les pièces passent avant d'arriver en contact avec le tambour laineur.

II

DES SUBSTANCES EMPLOYÉES DANS LES APPRÊTS

Avant d'entrer dans l'étude des divers genres d'apprêts qui suivent la teinture, nous croyons qu'il ne sera pas inutile de dire quelques mots sur chacune des substances que l'on peut utiliser dans ces apprêts.

Nous les rangerons en substances épaississantes : amidon, fécule, leiocomme, dextrine, etc.; substances grasses : savon, huiles diverses, et enfin substances minérales : kaolin, talc, etc.

ÉPAISSISSANTS

Amidon. — L'amidon ou matière amylacée se trouve en abondance dans le règne végétal; il est renfermé dans le tissu cellulaire de certains organes de diverses plantes où il se développe à l'époque de la maturité. En général, on appelle *amidon* la matière amylacée des céréales, et *fécule* la matière amylacée des pommes de terre. L'amidon s'extrait de la farine par certains procédés qu'il est inutile de décrire ici.

L'amidon est un corps blanc, sans saveur et sans odeur; pressé entre les mains, il fait entendre des craquements. Il a pour densité 1,505. Convenablement desséché, il est inaltérable à l'air. Il absorbe facilement l'humidité.

Il se gonfle dans l'eau chauffée de 75 à 100 degrés; il forme une masse gélatineuse que l'on appelle *empois*. C'est cet empois que l'on utilise pour les apprêts, surtout pour les apprêts des tissus blanchis et pour épaissir les couleurs en impression.

L'amidon est le produit qui, à poids égal, épaissit le plus.

Fécule. — La fécule est la matière amylacée que l'on extrait des pommes de terre par différents procédés. Elle se présente sous forme d'une poudre blanche craquant quand on la presse entre les doigts.

La fécule est la base des apprêts, elle entre dans presque toutes les recettes.

Dans les apprêts des tissus teints en couleurs claires, il importe de faire usage de fécules blutées d'une façon spéciale. Il arrive, en effet, que les fécules ordinaires renferment de minuscules petits grains noirs; ces petits grains noirs se déposent sur les pièces, et quand celles-ci passent à la machine à glacer la molette écrase ces grains, qui font alors une traînée noire sur le tissu.

Il existe deux sortes principales de fécules : les fécules de l'Oise et les fécules des Vosges.

Il convient d'arrêter la cuisson de la fécule au moment précis où les cellules de la matière amylacée ont été suffisamment désagrégées et gonflées pour que chacune d'elles puissent, pour ainsi dire, envelopper et lier la plus grande quantité de matières pulvérulentes que l'on ajoute à la fécule.

La fécule de pommes de terre se distingue facilement de l'amidon de blé par son examen microscopique. Mais à défaut de microscope, on peut y arriver de la façon suivante : la fécule broyée à sec dans un mortier de porcelaine, puis délayée dans l'eau et filtrée, donne un liquide qui bleuit par l'iode; avec l'amidon pur, l'eau filtrée ne bleuit pas. Il faut opérer dans un verre à pied, on laisse déposer, et c'est surtout la partie inférieure du dépôt qu'il faut examiner.

Dextrine. — La dextrine dérive d'une transformation de la matière amylacée. On la trouve sous différentes variétés commerciales.

L'*amidon grillé*, obtenu en chauffant l'amidon vers 200 degrés. C'est un produit jaunâtre donnant des solutions foncées en teintes. Il peut renfermer des quantités variables d'amidon intact. Son pouvoir épaississant est d'autant plus faible qu'il est plus parfaitement grillé.

Le *leiocomme* ou fécule grillée, commercialement dextrine jaune, se rapproche beaucoup de l'amidon grillé par ses qualités, mais elle se rapproche plus des gommes; ses solutions sont plus claires.

La *dextrine blanche*, obtenue par l'action de l'acide nitrique étendu d'eau sur l'amidon, ou par l'action désagrégeante de l'acide sulfurique étendu, ou enfin par la diastase, est une poudre blanche qui fournit des solutions beaucoup plus claires que celles données par les dextrines précédentes. On arrive même à avoir des dissolutions d'une limpidité parfaite.

Hai-thao. — Pendant quelque temps, on a fait de sérieux efforts pour introduire dans l'industrie des tissus, divers produits extraits des algues ou plantes marines; on les a désigné sous les noms de *hai-tho*, *ly-cha*, *thao français*, *gélose*.

Le *Hai-Thao* se retire d'une algue que l'on trouve abondamment en Cochinchine et dans l'île Maurice.

D'après MM. J.-J. Heilmann (1), le thao ne saurait remplacer la fécule et la dextrine comme prix ou comme rendement, quand on ne cherche que la raideur dans les tissus; mais, par contre, il produit un apprêt plus souple et plus moelleux, et il a surtout pour effet de resserrer le grain de la toile et de rendre celle-ci moins creuse.

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1875, p. 263.

Le thao ne pourrait s'employer qu'à chaud, car les apprêts faits avec cette substance se décomposent à froid et deviennent trop épais pour être travaillés. En les chauffant à nouveau on peut les faire resservir.

Le prix en était trop élevé.

Le *thao français* (1) retiré des algues de nos côtes, ne convient pas pour les apprêts des tissus blancs, car il donne un apprêt coloré. Pour les tissus de couleurs, il présente l'inconvénient de ne pas se dissoudre parfaitement, d'être difficile à tamiser, et de laisser un dépôt volumineux sur le tamis. Il présente les mêmes inconvénients si on l'emploie comme épaississant en impression.

Pendant un moment les apprêts au hai-thao ont été fort goûtés et on vit apparaître de nombreux produits tirés des algues ou autres plantes marines et qui, sous divers noms, gélose ou algueusine Martineau, par exemple, étaient destinés à remplacer le hai-thao.

Ils ne donnaient même pas d'aussi bons résultats que ce dernier.

MATIÈRES GRASSES

Les matières grasses sont mêlées à la fécule dans la préparation des apprêts. Leur présence est nécessitée par les opérations mécaniques que subit le tissu au sortir de l'apprêt. Les unes, les huiles, donnent du moelleux et de la souplesse à l'apprêt; les autres, les cires, donnent de l'éclat et du brillant aux étoffes glacées.

Savon. — Les savons sont les sels sodiques des acides gras. Celui que l'on emploie dans les apprêts est le savon blanc de Marseille. Le savon est sujet à beaucoup de fraudes et on le trouve souvent à des prix divers. Le prix dépend, en effet, de la quantité d'acides gras que le savon renferme. Un bon savon, de composition moyenne, doit renfermer :

Eau	45 p. 100.
Acides gras	48 à 52 p. 100.

Le teinturier fera donc bien de soumettre à l'analyse le savon qu'il emploie; il s'évitera souvent des désagréments. L'analyse des savons ne peut être décrite ici, tout chimiste est à même de la connaître en consultant les traités spéciaux.

Huile de coco. — L'huile de coco, appelée aussi beurre de coco, s'obtient par l'ébullition avec l'eau des amandes écrasées des noix de coco. C'est une substance incolore d'une odeur agréable. Son toucher est gras et onctueux, il

(1) *Bull. de la Soc. ind. de Rouen*, 1876, p. 258.

est fusible à 20 degrés. Le beurre de coco rancit facilement. On reconnaît sa pureté en prenant son point de fusion.

Huile de palme. — On emploie indifféremment l'huile de palme ou l'huile de coco. L'huile de palme, comme son nom l'indique, provient du fruit de certains palmiers, croissant principalement sur les côtes de Guinée.

Elle est solide à la température ordinaire, elle fond entre 30 et 35 degrés. Elle est d'une couleur jaune-rougeâtre, d'une saveur douce et parfumée, possédant une odeur d'iris.

L'huile de palme s'acidifie spontanément, et lorsqu'on l'a conservée un certain temps, elle est presque entièrement acide.

Suif. — Le suif est la matière grasse extraite des animaux herbivores. Il est assez difficile de se procurer du bon suif exempt de mélanges. On lui ajoute souvent des matières étrangères ; il faut alors faire l'essai du suif. Le point de fusion seul ne peut renseigner, car il varie beaucoup suivant la nature et l'espèce de l'animal dont il provient.

On se sert aussi, comme corps gras, d'autres huiles, par exemple de l'huile tournante ; nous en avons parlé à propos des mordants, de la glycérine, etc.

Cire. — C'est la cire de Chine que l'on emploie. La cire de Chine est une cire végétale que l'on récolte sur certains arbres. C'est une sécrétion déterminée par la piqûre d'une espèce d'insecte appartenant au genre *coccus.* C'est un corps blanc, cassant, constitué, au point de vue chimique, par des cérotates de céryle.

MATIÈRES MINÉRALES

Les substances minérales sont utilisées dans la préparation des apprêts chargés ; les deux corps les plus employés sont le kaolin et le talc.

Kaolin. — Le kaolin est une argile très-pure, provenant de la décomposition des roches feldspathiques. On peut le considérer comme le type des argiles ; au point de vue de sa composition chimique, c'est un silicate d'alumine hydraté. Le kaolin de Saint-Yricix, dans la Haute-Vienne, est un des plus renommés. Cette substance, pour donner de bons résultats, doit être très-blanche et bien pulvérisée. Elle a pour densité 2,24.

Talc. — Le talc est un silicate de magnésie hydraté que l'on trouve en écailles ou en lames translucides ou en masses opaques. La poudre a un toucher gras. Le talc a pour densité 2,77. A volume égal il pèse donc plus que le kaolin.

Les autres substances minérales que l'on emploie sont l'albâtre ou sulfate de chaux qui, paraît-il, empêche les piqûres, et le carbonate de chaux ou craie. Le sulfate de baryte a également reçu quelques applications. C'est un corps très-dense, il a pour densité 4,5. Aussi aura-t-on un avantage à l'employer dans certains cas.

III

APPRÊTS PROPREMENTS DITS

APPRÊTS BEETLÉS

Les apprêts beetlés s'appliquent spécialement à l'article satinette, destiné à remplacer la doublure de soie. Les satinettes s'emploient aussi pour doublures de manches, tentures, en un mot partout où s'emploierait la soie. On les teint en des couleurs différentes. C'est là un article très-important pour sa grande consommation.

Dans les apprêts beetlés, ce sont les opérations mécaniques qui jouent le plus grand rôle. On fait usage des diverses machines, tels que cylindres, machines à humecter, mais il en est une spéciale à ce genre d'apprêt, c'est la machine à beetler ou *beetle*. Nous avons vu comment elle est constituée et comment elle fonctionne. Nous allons maintenant indiquer son usage.

Disons, tout d'abord, que les apprêts beetlés sont ceux qui demandent le plus de soins, et des soins très-méticuleux, et que ce sont les plus difficiles à réussir. Il faut une longue pratique des apprêts pour arriver à un bon résultat. Puis, il existe aussi des tours de main que l'on s'empresse, non sans quelque raison, de tenir secrets, de telle sorte qu'il n'est pas rare, dans les commencements, d'échouer là où un vieux praticien sortira vainqueur. Il ne saura pas pourquoi et serait fort embarrassé de vous expliquer comment il a opéré. C'est donc à l'apprêteur débutant de bien observer les diverses manœuvres, d'en chercher la raison et d'appliquer, avec discernement, des traitements, dont au premier abord on ne voit pas bien le but.

Les Anglais, avons-nous dit, sont passés maîtres dans l'art de fabriquer les tissus imitant la soie à la suite des opérations de l'apprêt. Nous leur empruntons les divers procédés que nous conseillons pour l'apprêt beetlé.

On commence par humecter, puis beetler un quart d'heure à vingt minutes, on tourne pendant le même temps, on attache ensuite les bouts. On cylindre à froid et sans friction, puis avec friction, afin d'obtenir du brillant. On foularde à l'eau, on sèche aux séchoirs, on humecte de nouveau mais très-légèrement, et on termine en beetlant et tournant environ une heure.

Le tissu subit, par ce traitement, un assouplissement, un ameublissement des fibres, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui lui donne toute la souplesse et l'élasticité de la soie.

On obtient d'autres effets en opérant comme il suit :

Humecter et beetler environ vingt minutes. Après avoir attaché les bouts, on cylindre à froid sans friction, puis on cylindre à chaud également sans friction. On beetle de nouveau pendant une heure et on tourne pendant le même temps.

Enfin voici une dernière manière dont on pourra se servir, suivant les tissus auxquels on aura affaire :

On humecte très-légèrement et on beetle pendant un quart d'heure ; on fixe les bouts, puis on cylindre à froid, puis à chaud, mais sans friction.

Les satinettes de l'établissement de Thaon (Vosges) jouissent, à juste titre, d'une grande renommée.

APPRÊTS GLACÉS

Les apprêts glacés s'obtiennent en soumettant le tissu apprêté à l'action des machines à glacer ou des cylindres à friction. Nous avons vu le fonctionnement de l'un et de l'autre de ces appareils.

La composition de l'apprêt varie suivant la qualité de la marchandise. On comprend que les qualités supérieures n'ont pas besoin d'une aussi grande quantité d'apprêt que les qualités inférieures. Il y a lieu aussi de faire une distinction entre les tissus croisés et les tissus lisses.

APPRÊTS DES CROISÉS

Quart d'apprêt. — Les tissus sortant des séchoirs à vapeur ou des étentes, sont passés au foulard à apprêter. Pour les qualités supérieures ne demandant qu'un très-léger apprêt, on se sert de la machine à apprêter de M. Welter.

Voici quelques recettes à employer selon les qualités du tissu.

Pour les croisés, 14 côtes :

Eau		50	kilogrammes.
Fécule		2	—
Cire		250	grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250	—
	ou		
	tournante	100	—

Pour les 13 côtes :

Eau		50	kilogrammes.
Fécule		2k,500.	
Cire		250	grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250	—
	ou		
	tournante	100	—

Pour les 12 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		2^{k},500.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Pour les 11 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		2^{k},800.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Pour les 10 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		3^{k},100.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Pour les 9 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		3^{k},450.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Pour les 8 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		3^{k},850.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Pour les 7 côtes :

Eau		50 kilogrammes.
Fécule		4^{k},250.
Cire		250 grammes.
Huiles	de coco ou de palme	250 —
	ou	
	tournante	100 —

Ces quantités donnent ce que l'on appelle le quart d'apprêt ; nous verrons un peu plus loin les recettes pour les double et triple apprêts. Pour les tissus blanchis avant la teinture, il est bon d'augmenter un peu la fécule afin de com-

penser l'action du blanchiment qui enlève la colle et les graisses venant du tissage.

On mèle la féeule à l'eau, dans la chaudière à cuire les apprêts, on ajoute les matières grasses et on ouvre la vapeur : les chaudières sont à double fond. On brasse bien le mélange, et quand la cuisson est terminée on porte l'apprêt dans la bassine du foulard à apprêter. Généralement, pour les noirs, on colore la colle avec un peu de la dissolution de campêche, dont on précipite la matière colorante en ajoutant un peu de pyrolignite de fer ou de couperose dissoute dans l'eau.

Les pièces, une fois gommées, sont séchées sur les tambours des séchoirs à vapeur, puis on les porte à l'étente à air où elles sont étendues. Le tissu absorbe l'humidité de l'air et se trouve déjà moins rude qu'au sortir des séchoirs. Ensuite on l'humecte à la machine à humecter et on le laisse enroulé vingt-quatre heures afin que l'humidité pénètre bien dans toute la masse. On le cylindre à froid ou le canon tiède et sans friction, c'est ce que l'on appelle cirer, et enfin il est glacé à la molette. On donne trois passes sur cette machine.

Comme toujours, nous ne pouvons qu'indiquer cette suite de manipulations. Pour chacune il faut avoir une certaine pratique qui s'acquiert vite d'ailleurs; il suffit de voir opérer une fois pour savoir à quoi s'en tenir.

Néanmoins, le glaçage est une opération assez délicate et qui ne réussit pas toujours. On ne saurait donc trop appeler l'attention sur ce genre d'apprêt. Le degré d'humidité joue un très-grand rôle. Les pièces trop humides se glacent mal et se déchirent; trop sèches, elles n'acquièrent pas de brillant : c'est donc là un point important sur lequel doit porter toute la surveillance. Il faut aussi éviter une trop grande pression de la molette sur la coulisse, sans quoi on s'expose à écraser la côte. Ce défaut est plus fréquent avec les machines dans lesquelles le serrage de la coulisse contre la molette se fait avec engrenages, qu'avec celles où le serrage de la molette contre la coulisse a lieu par l'intermédiaire d'un système de ressorts, comme nous l'avons indiqué en décrivant ces outils.

Les plus beaux croisés glacés se font à Thaon (Vosges) et à Troyes. Rouen a perdu beaucoup de sa supériorité pour ce genre d'article; on en fait cependant encore d'assez grandes quantités.

Les pièces, une fois glacées, sont examinées une à une par un employé spécial, le vérificateur. Celles qui sont acceptées sont doublées et pliées, les autres sont de nouveau soumises aux différents traitements où à l'action des machines à dérompre, selon le défaut qu'elles présentent.

Double et triple apprêt. — Pour la chapellerie on exécute des apprêts raides qui portent le nom de double et triple apprêt glacé. Ils se font pour les articles croisés, 6 et 7 côtes.

Voici comment est composé l'apprêt :

Eau	50 litres.
Fécule	6k,500.
Dextrine.	2k,500.
Huiles de coco ou de palme.	250 grammes.
Cire	250 —

Pour les triples apprêts les pièces sont passées trois fois dans cette colle, pour les doubles apprêts deux fois seulement ; elles subissent ensuite les mêmes opérations mécaniques que précédemment.

APPRÊT DES CALICOTS

Quart d'apprêt. — Dans la préparation de l'apprêt pour les calicots destinés au glaçage, on emploie les mêmes substances que pour l'apprêt des croisés, seulement le glaçage s'obtient par un cylindrage avec friction et non plus avec la molette. Cependant quelques teinturiers donnent une passe à la machine à glacer et cylindrent ensuite. Avec un bon cylindre à plusieurs rouleaux on peut se dispenser de cette opération ; à part cela les opérations sont les mêmes que pour les croisés, c'est-à-dire gommage, séchage, mise à l'étente, humectage et cylindrage.

Ce cylindrage se donne avec une forte pression et à chaud. De plus, il a lieu avec friction. Le brillant dépend en effet de la pression et de la chaleur auxquelles vient se joindre l'action de la friction. Le côté du tissu à glacer doit être en contact avec le rouleau chauffé.

Les quantités à employer des différentes substances sont les suivantes :

Pour les 12/12 ou 24 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule.	5k,500.
Cire.	250 grammes.
Huiles de coco ou de palme.	200 —

On diminue la fécule de 250 grammes par chaque fil, les quantités des matières grasses restant constantes. C'est ainsi que l'on arrive pour les 16/16 ou 32 fils, à :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	3k,500.
Cire.	250 grammes.
Huiles de coco ou de palme.	200 —

Au-dessus de cette qualité, la fécule diminue de 125 grammes par fil, c'est-à-dire que pour les 22/24 on emploiera :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule.	1k,750.
Cire	250 grammes.
Huiles de coco ou de palme.	200 —

Double et triple apprêt. — On fait également pour la chapellerie des articles calicots glacés avec double et triple apprêt. Pour le double apprêt la qualité du tissu est de 14/16 fils et au-dessous, pour le triple elle est seulement de 14/12 fils et au-dessous.

On prépare l'apprêt de la façon suivante :

Eau	100 litres.
Fécule..................	13 kilogrammes.
Dextrine................	5 —
Huiles de coco ou de palme.......	1/2 —
Cire....................	1/2 —

Les tissus destinés aux triples apprêts sont passés trois fois dans cette colle, ceux destinés au double apprêt n'y passent que deux fois. Dans ces sortes d'apprêts, il est inutile de tenir compte de la qualité de la marchandise pour plusieurs raisons :

D'abord l'énorme quantité d'apprêt déposé sur le tissu ne permet pas d'apprécier des qualités différentes seulement par quelques fils et ensuite les tissus qui subissent ces sortes de préparations sont toujours les mêmes qualités à peu de chose près.

Les pièces après le gommage passent par les mêmes opérations mécaniques que les quarts d'apprêt.

APPRÊTS GAUFRÉS

Les tissus destinés aux apprêts gaufrés passent par les mêmes manipulations que ceux destinés aux apprêts glacés. Seule la dernière opération diffère.

Les pièces sont donc gommées dans une des préparations que nous avons indiqué; on tient compte de la qualité du tissu pour mettre la quantité de fécule nécessaire, elles sont séchées, mises à l'étente, humectées, cylindrées et frictionnées à chaud et passent en dernier lieu à la machine à gaufrer dont nous avons donné la description.

Pour obtenir un beau gaufrage bien brillant, on commence par chauffer fortement le cylindre creux en acier qui porte la gravure du dessin. Comme ce cylindre est généralement assez épais, il est bon d'ouvrir le robinet à vapeur au moins une heure avant de se servir de la machine. On lave les deux cylindres à grande eau et on les sèche en les faisant tourner l'un sur l'autre à vide, la vapeur circulant dans le cylindre creux.

Une fois ces préliminaires terminés, on donne la pression à l'aide des deux volants situés à la partie supérieure de la machine et on commence le passage des pièces entre les deux cylindres. Elles sont ensuite pliées.

Les apprêts gaufrés se font aussi quelquefois en apprêt ferme. Dans ce cas on gomme les tissus avec un apprêt identique à celui employé par les apprêts fermes des tissus lisses glacés.

Les articles gaufrés se font en quantités considérables, principalement pour la reliure. Les dessins et la couleur des tissus varient à l'infini. On imite la soie, le chagrin, la peau de mouton, souvent même avec une telle perfection qu'il faut être au courant de cette industrie pour distinguer l'imitation de la

réalité. Les reliures des ouvrages de luxes, édités par nos grandes maisons de librairie, sont faites la plupart en tissus gaufrés sur lesquels ensuite, à l'aide de fers spéciaux, on imprime divers dessins pour les orner.

La fabrication des articles gaufrés exige de grands capitaux. A chaque dessin, en effet, correspond une machine, à moins d'employer les rouleaux en cuivre ; mais avec la gravure en cuivre on ne peut arriver au fini que donne la gravure sur acier. Le nombre des dessins étant très-grand, le nombre des machines est aussi grand. Il n'est pas rare de voir cinquante et soixante machines à gaufrer dans les établissements qui s'occupent de ce genre un peu spécial. Or, chaque machine revient à une dizaine de mille francs environ, on voit quel capital est immobilisé par ces outils.

APPRÊTS CALANDRÉS

Le calandrage s'obtient à l'aide d'appareils spéciaux connus sous le nom de calandres. Nous avons vu qu'il existe plusieurs de ces machines; rappelons la calandre ordinaire, la calandre Deblon et la calandre à pression hydraulique de Sulzer.

Quart d'apprêt. — Le tissu est gommé, séché, cylindré et calandré.

Pour le gommage, il est évident que l'on doit tenir compte de la qualité du tissu à apprêter. Nous donnons les recettes s'appliquant aux différentes qualités.

Pour les 12/12 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule.	8 —
Dextrine	1 —
Cire..	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 14/12 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule.	7k,500.
Dextrine	1 kilogramme.
Cire	250 grammes.
Suif.	250 —

Pour les 14/14 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule.	7 —
Dextrine	1 —
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 16/14 et les 15/15 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	6 —
Dextrine	1 —
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 16/16 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	6 —
Dextrine	1 —
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 18/16 fils et les 17/17 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	5k,500.
Dextrine	1 kilogramme.
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 18/18 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	5 —
Dextrine	1 —
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 18/20 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	4k,500.
Dextrine	1 kilogramme.
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

Pour les 20/20 fils :

Eau	50 kilogrammes.
Fécule	4 —
Dextrine	1 —
Cire	250 grammes.
Suif	250 —

L'apprêt est cuit soit dans des chaudières à l'air libre et à double fond, soit dans des appareils à haute pression. Il est ensuite porté dans la bassine de la machine à apprêter. On le maintient chaud en faisant circuler la vapeur dans le double fond dont la bassine est munie.

Les pièces gommées sont séchées aux séchoirs à vapeur, étendues à l'air pour leur donner un peu de souplesse, puis on les cylindre à froid et sans friction,

après elles sont calandrées. Si l'on utilise les anciennes calandres, on enroule les pièces une à une sur des rouleaux en bois de gaïac, puis on soumet le tout à l'action de la calandre, au bout de quelque temps on les déroule pour les enrouler de nouveau afin de changer les points de contact. On remet le tout entre les plateaux de la calandre; après deux ou trois déroulages et enroulages successifs, des *montages*, en terme technique, l'opération est terminée. Le grain doit être bien formé, le moirage bien marqué et le tissu doit avoir un assez beau brillant, mais un brillant beaucoup moins accentué que celui donné par le glaçage.

L'apprêt calandré doit être moelleux, ni trop mou ni trop dur.

Apprêt ferme. — Les calandrés avec apprêt ferme sont gommés avec une colle plus épaisse que les calandrés quart d'apprêt.

Voici quelles sont les proportions à employer :

Eau	100 litres.
Fécule	13 kilogrammes.
Dextrine	5 —
Cire	1/2 —
Suif	1/2 —

Les pièces passées dans cet apprêt sont ensuite séchées et préparées comme précédemment. Chaque pièce absorbe 20 litres d'apprêt environ.

Double et triple apprêt. — Pour le double apprêt calandré on fait usage du même apprêt, mais on y passe deux fois les tissus, et pour le triple apprêt calandré ils subissent trois passages. Les autres opérations sont les mêmes que pour les quart d'apprêt.

APPRÊTS BOUGRANÉS ET TANGEPS

Les articles bougranés sont destinés à donner de la raideur dans toutes les parties du vêtement qui en ont besoin. On conserve à l'apprêt toute sa dureté.

L'apprêt se compose de :

Eau	50 kilogrammes.
Kaolin	10 —
Fécule	5 —
Suif	500 grammes.

On ajoute, une fois l'apprêt cuit, un peu de campêche dissout, de façon à avoir une colle bien noire, ceci est important car cet apprêt est une espèce d'impression sur le tissu d'une colle très-épaisse et noire.

Pour apprêter les pièces, voici comment on opère :

On ne sèche pas les pièces après la teinture ou le simple piétage qu'on leur

donne, et on les passe dans cet état au foulard à gommer. On les sèche alors aux séchoirs, puis on les passe une seconde fois au foulard. On les sèche à nouveau et on termine en les passant à la machine à apprêter les bougrans. Les râcles régularisent de chaque côté du tissu la couche d'apprêt déposé par ces opérations successives. L'apprêt est terminé. On fait sécher les pièces sur les séchoirs, en donnant à ceux-ci la plus petite vitesse possible, le séchage étant très-difficile.

Il ne reste plus qu'à doubler et plier les pièces. On les double à la machine à doubler et au lieu de les tirer en baguette, ce qui est une opération longue et difficile, on les plie avec la plieuse Taffin-Caplain.

Les *tangeps*, destinés généralement à la chapellerie, ne reçoivent que des apprêts fluides et sont passés à la rame.

Les apprêts des tissus ramés en effet, loin d'être pâteux et épais, sont généralement liquides et composés presque exclusivement de dextrine. Il est préférable de les cuire dans des chaudières à haute pression, par conséquent à une température supérieure à 100° et pendant un temps assez long de façon à les rendre filants et même liquides. Ils s'appliquent sur le tissu à l'aide des machines à apprêter ordinaires; mais au sortir de ces machines, le tissu est séché sur la rame.

La pièce est donc séchée à l'état tendu, elle est mise à fil droit et reste dans l'état où elle est séchée. La tension qu'elle subit en longueur et en largeur ne laisse subsister aucun apprêt dans les interstices, de sorte que le fil apparaît dans toute sa netteté mais renforcé et durci par l'apprêt qu'il a reçu.

Pour les articles tangeps, on les gomme deux fois dans une solution de dextrine renfermant :

Eau	100 litres.
Dextrine	30 kilogrammes.

Chaque pièce absorbe environ 15 litres de cet apprêt.

APPRÊTS CLAIRVAUX

Les apprêts genre clairvaux sont destinés aux tissus croisés; on les fait avec augmentation ou sans augmentation de poids pour le tissu. La base de ces apprêts est la dextrine; pour donner un peu de fraîcheur au tissu on ajoute de la glycérine.

Voici la quantité que l'on peut employer pour avoir un bon apprêt ordinaire :

Eau	50 kilogrammes.
Dextrine	10 —
Glycérine	500 grammes.

Les tissus sont apprêtés au foulard et séchés à l'air. Cela vaut mieux que de les sécher aux séchoirs et de les laisser ensuite reprendre l'humidité. Pour une pièce il faut compter environ 15 litres d'apprêt.

Dans certains cas, on peut leur donner un léger cylindre à froid, sans pression et sans frictionner, les apprêts clairvaux étant des apprêts mats.

Villefranche-sur-Rhône est le plus grand centre de production des clairvaux.

APPRÊTS POUR GROS COTONS

On appelle *cotons*, des gros tissus destinés à différents usages. Ils sont teints en différentes couleurs et reçoivent divers apprêts, citons : l'apprêt vapeur, suivant qualité; l'apprêt cylindré à chaud; l'apprêt beetlé; l'apprêt calandré, etc.

L'apprêt vapeur consiste à gommer les cotons dans une dissolution de dextrine marquant 5°; on peut augmenter la force de cet apprêt et aller jusqu'à une concentration de 8°, selon la demande du client et la qualité de la marchandise que l'on a à traiter.

Enfin, pour les apprêts calandrés, on peut se baser sur les quantités suivantes :

Eau	50 litres.
Fécule	4 kilogrammes.
Dextrine	1 —
Cire	1/2 —
Suif	1/2 —

Tels sont les principaux apprêts employés pour les tissus dits *cotons*. Inutile d'ajouter que l'on peut varier ces apprêts à l'infini en modifiant les opérations mécaniques qui suivent le gommage selon la demande du client.

APPRÊTS MOLLETONÉS

Les apprêts molletonés se font sur tissu préalablement tiré à poil d'un côté ou de deux côtés. Ils comprennent : les articles *finettes*, teints en différentes couleurs, le plus souvent ces articles sont simplement lainés sans être gommés; les articles *patincotes*, teints en noir; les articles *futaines*, qui sont lainés et teints en gris; on laine un seul côté ou les deux à la fois.

L'apprêt pour les articles patincotes est un apprêt ramé; il est composé de dextrine. Généralement cet apprêt marque 8°. Le tissu passé dans cette solution gommeuse est séché à moitié et ensuite ramé. On le sèche à moitié, parce que comme c'est un tissu assez épais l'action desséchante de la rame ne serait pas suffisante pour enlever toute l'humidité.

Nous venons d'examiner les différents et les principaux apprêts que l'on utilise pour les tissus de coton teints. Nous avons donné les proportions de matières à employer pour produire un effet déterminé, et nous avons indiqué les différentes précautions à prendre pour arriver à un bon résultat.

Nous voici arrivé à la fin de cet ouvrage. On pourra trouver que certains points n'ont pas été traités avec assez de développement. Nous avons cru que, même dans un ouvrage pratique, il n'était pas nécessaire de décrire jusqu'aux plus petites minuties du métier. Nous nous sommes efforcés, avant tout, de faire comprendre le principe des opérations, puis comment avec ces indications, et variant les conditions opératoires, l'industriel pouvait en tirer un bon parti.

Un ouvrage, en effet, si détaillé qu'il soit, ne saurait remplacer la pratique. Pour ceux qui ne l'ont pas, nous espérons que celui-ci sera un guide utile pour l'acquérir promptement; pour les gens pratiques, nous croyons qu'ils y trouveront certains renseignements qui accroîtront leur somme de connaissance.

TABLE ANALYTIQUE

TABLE DES FIGURES


PHARMACIE

TABLE ALPHABÉTIQUE

A

B

C

D

E

F

G

H

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

V

Z

FIN DE LA TABLE



PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE. 26.

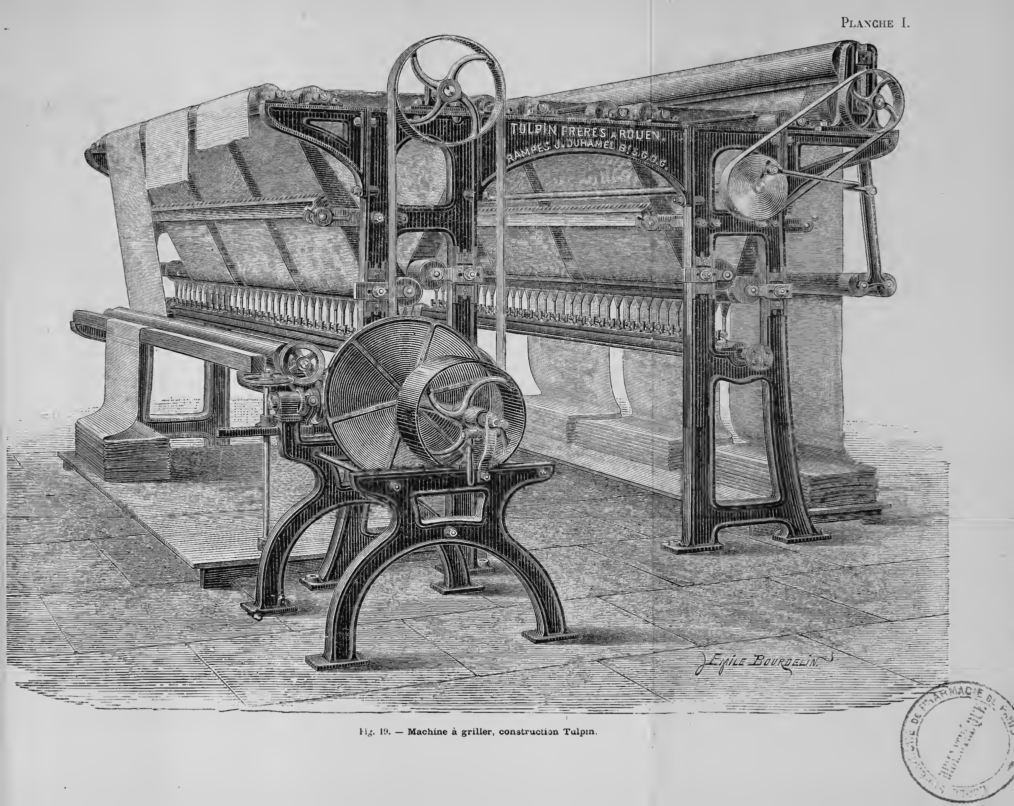


Fig. 19. — Machine à griller, construction Tulpin.

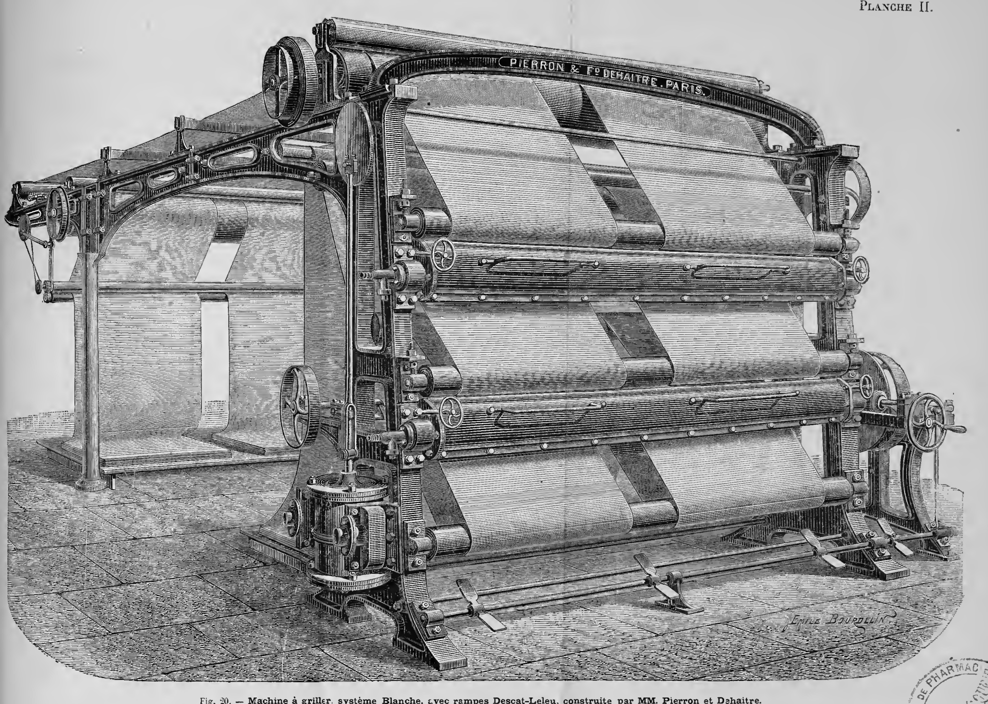


Fig. 20. — Machine à griller, système Blanche, avec rampes Descat-Leleu, construite par MM. Pierron et Dehaitre.

Fig. 24. — **Machine à lainer à deux tambours. de MM. Grosselin père et fils**

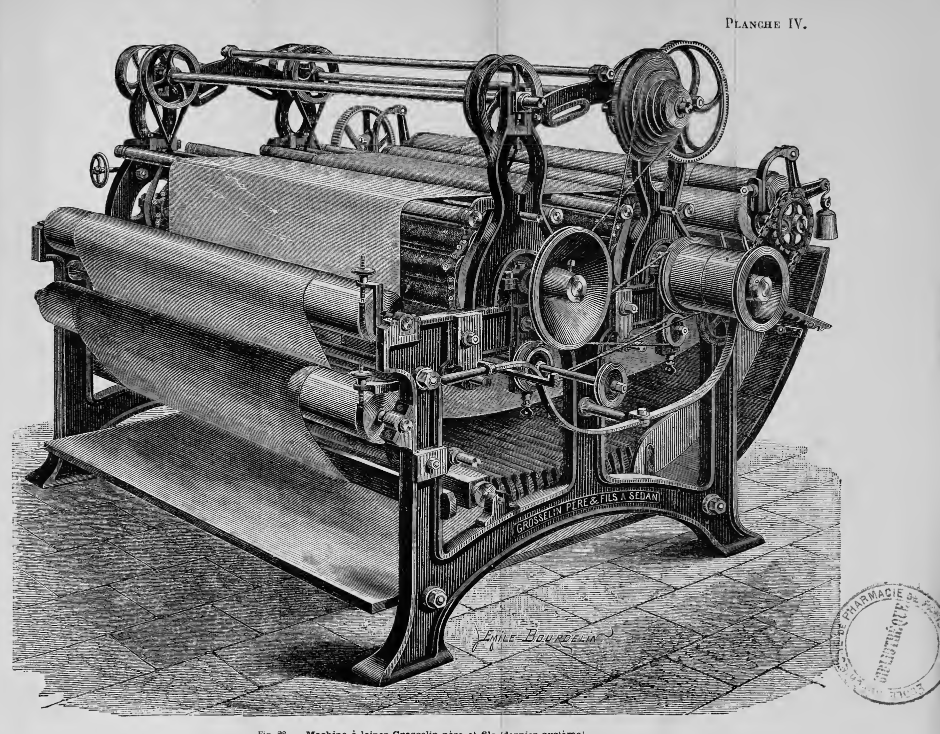


Fig. 28. — **Machine à lainer Grosselin père et fils (dernier système).**

PIERRON & F. DEHAITRE, PARIS

EMILE BOURDELIN

Fig. 36. — Séchoir horizontal à sept cylindres sur une seule rangée, construction Pierron et Dehaitre.



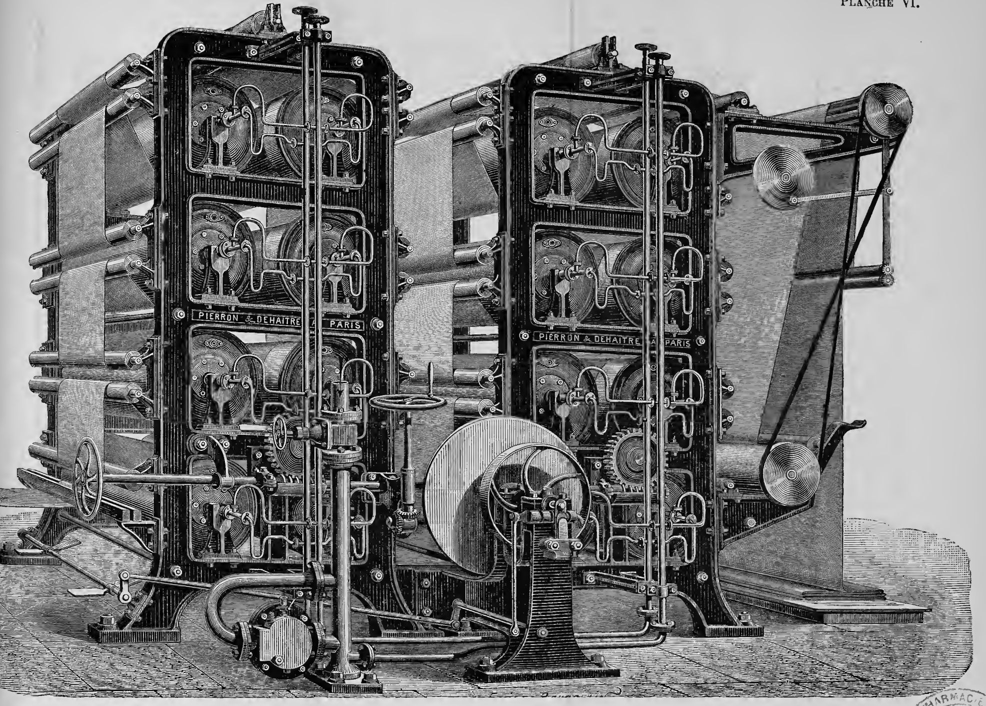


Fig. 38. — Séchoir vertical à seize cylindres.

Fig. 45. — **Cylindre à friction, construction Mather et Platt, de Manchester.**



Fig. 51. — Machine à bettler, construction Mather et Platt, de Manchester.



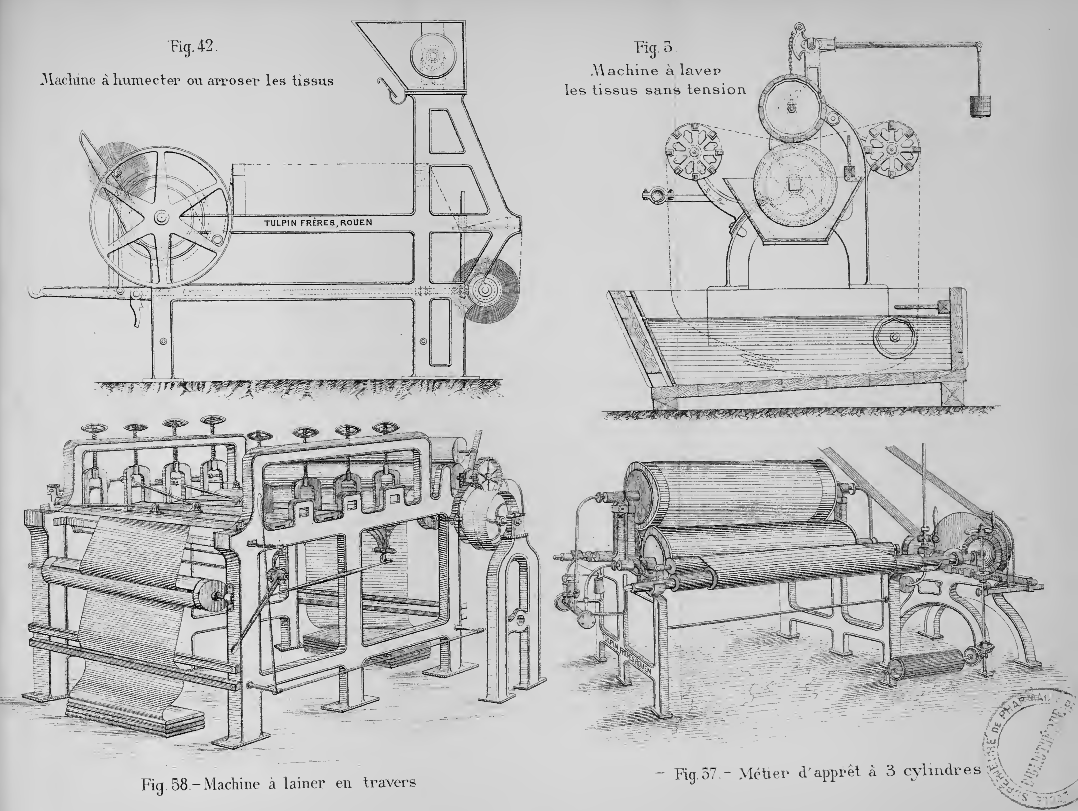


Fig. 42. Machine à humecter ou arroser les tissus

Fig. 5. Machine à laver les tissus sans tension

Fig. 58. – Machine à lainer en travers

– Fig. 57. – Métier d'apprêt à 3 cylindres

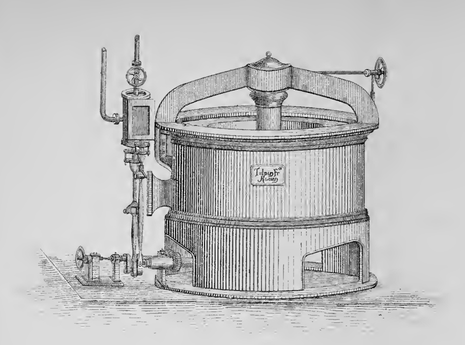


Fig. 54.- Essoreuse commandée en dessous par moteur à vapeur adhérent

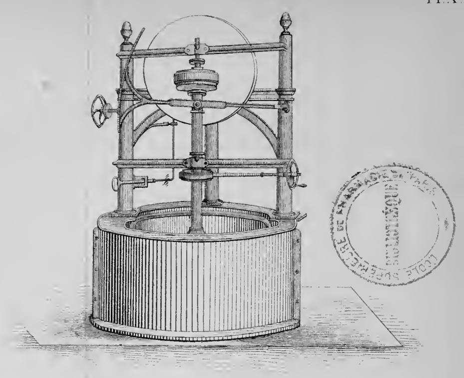


Fig. 55.- Essoreuse spéciale avec commande par cylindres de friction

Fig. 56.- Essoreuse avec commande en dessous par courroie et poulie

Fig. 33.- Sèchoir à vapeur